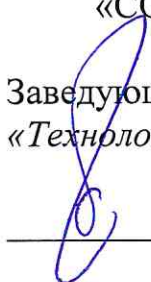


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий кафедрой  
«Технологии машиностроения»

  
С.М. Братан

« 28 » 05 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор  
Политехнического института

  
В.И. Головин

« 31 » 05 2021 г.

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

направление подготовки Машиностроение  
(шифр и название направления подготовки)

профиль Технология машиностроения  
(название профиля)

уровень высшего образования Подготовка кадров высшей  
квалификации

квалификация Исследователь. Преподаватель-исследователь  
(название)

Севастополь  
2021

Фонды оценочных средств государственной итоговой аттестации составлены на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение (уровень подготовки кадров высшей квалификации) (далее – ФГОС ВО), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 881.

Фонды оценочных средств государственной итоговой аттестации рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Технологии машиностроения» от «28» 05 2021 г., протокол № 12.

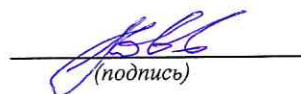
РАЗРАБОТАНО

**Руководитель образовательной программы**

кандидат технических наук,

доцент кафедры

«Технологии машиностроения»

  
(подпись)

П.А. Новиков

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Общие положения                                                                                                                   | 4  |
| 2. Составляющие элементы процесса оценки компетенций                                                                                 | 4  |
| 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций,<br>а также шкал оценивания                                               | 15 |
| 4. Типовые вопросы, контрольные задания или иные материалы, необходимые<br>для оценки результатов освоения образовательной программы | 33 |
| 5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания<br>результатов освоения образовательной программы                       | 35 |

## 1. Общие положения

Фонды оценочных средств государственной итоговой аттестации предназначены для оценки результатов освоения обучающимися основной образовательной программы по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение (профиль Технология машиностроения), определения уровня сформированности компетенций и уровня подготовленности обучающихся к решению профессиональных задач.

Результаты освоения основной образовательной программы высшего образования определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и навыки в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации включают описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания, типовые вопросы, контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

## 2. Составляющие элементы процесса оценки компетенций

### 2.1. Составляющие элементы процесса оценки компетенций в ходе государственного экзамена

| Наименование дисциплин               | Объект оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Код контролируемой компетенции |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Иностранный язык                     | <p>Знать: методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p> <p>Уметь: следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках</p> <p>Владеть: различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и</p> | УК-4                           |
| Педагогика и психология высшей школы | <p>Знать способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p> <p>Уметь планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p> <p>Владеть: способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>                                | УК-6                           |

|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <p>Технология и оборудование для механической и физико-технической обработки</p>                                               | <p>Знать методы формулировки и решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники</p> <p>Уметь формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники</p> <p>Владеть навыками по формулированию и решению нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники</p> | <p>ОПК-2</p> |
| <p>Научно-исследовательская деятельность</p>                                                                                   | <p>Знать возможности проявления инициативы в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения</p> <p>Уметь: проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения</p> <p>Владеть: способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения</p>                                                                         | <p>ОПК-4</p> |
| <p>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)</p> | <p>Знать методику планирования и проведения экспериментальных исследований с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов;</p> <p>Уметь планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов;</p> <p>Владеть опытом планирования и проведения экспериментальных исследований с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>ОПК-5</p> |
| <p>Иностранный язык</p>                                                                                                        | <p>Знать правила написания научных текстов на английском языке</p> <p>Уметь: редактировать научные тексты на английском языке</p> <p>Владеть иностранным языком при работе с научной литературой</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>ОПК-7</p> |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Педагогика и психология высшей школы | <p>Знать: преподавательскую деятельность по основным образовательным программам высшего образования</p> <p>Уметь: профессионально излагать готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p> <p>Владеть: готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ОПК-8 |
| Технология машиностроения            | <p>Владеет методами моделирования и экспериментального исследования процессов механической и физико-технической обработки, включая процессы комбинированной обработки с наложением различных физических и химических эффектов</p> <p>Умеет осуществлять моделирование и экспериментальное исследование процессов механической и физико-технической обработки, включая процессы комбинированной обработки с наложением различных физических и химических эффектов</p> <p>Знает теоретические основы, методы моделирования и экспериментального исследования процессов механической и физико-технической обработки, включая процессы комбинированной обработки с наложением различных физических и химических эффектов</p> | ПК-2  |
| Теория резания материалов            | <p>Владеть навыками исследования физико-химических явлений, происходящих в зоне взаимодействия инструмента и обрабатываемой детали; физических основ процесса резания; геометрических, кинематических, динамических, трибологических и другие особенности широко применяемых в производстве методов обработки материалов; механизм формирования качества обработанных поверхностей</p> <p>Уметь определять физико-химические явления, происходящие в зоне взаимодействия инструмента и обрабатываемой детали; физические основы процесса резания; геометрические, кинематические, динамические, трибологические и другие особенности широко применяемых в производстве методов обработки материалов;</p>                 | ПК-3  |

|                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|                                                                                                                  | <p>механизм формирования качества обработанных поверхностей</p> <p>Знать физико-химические явления, происходящие в зоне взаимодействия инструмента и обрабатываемой детали; физические основы процесса резания; геометрические, кинематические, динамические, трибологические и другие особенности широко применяемых в производстве методов обработки материалов; механизм формирования качества обработанных поверхностей</p>                                                                                                                                                                                                                               |      |
| <p>Методология подготовки и представления диссертационной работы с учетом действующих нормативных документов</p> | <p>Знать теоретические основы исследований и испытаний технологических систем</p> <p>Уметь использовать теоретические основы исследований и испытаний технологических систем</p> <p>Владеть теоретическими основами исследований и испытаний технологических систем</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ПК-5 |
| <p>Технологии изготовления типовых узлов и деталей машин</p>                                                     | <p>Владеть методикой повышения производительности, точности, качества и надежности технологического оборудования и режущих инструментов, интенсификацию процессов механической и физико-технической обработки.</p> <p>Умение видеть взаимосвязь в повышении производительности, точности, качества и надежности технологического оборудования и режущих инструментов, интенсификации процессов механической и физико-технической обработки.</p> <p>Знать методы повышения производительности, точности, качества и надежности технологического оборудования и режущих инструментов, интенсификацию процессов механической и физико-технической обработки.</p> | ПК-6 |
| <p>Перспективы развития оборудования машиностроительных производств</p>                                          | <p>Знать процессы механической и физико-технической обработки, технологического оборудования и режущих инструментов при формообразовании поверхностей деталей машин.</p> <p>Уметь: моделировать процессы механической и физико-технической обработки, технологического оборудования и режущих инструментов при формообразовании поверхностей деталей машин</p> <p>Владеть навыками моделирования</p>                                                                                                                                                                                                                                                          | ПК-7 |

|                                                                                                                                                              |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| процессов механической и физико-технической обработки, технологического оборудования и режущих инструментов при формообразовании поверхностей деталей машин. |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 2.2 Составляющие элементы процесса оценки компетенций в ходе защиты научно-квалификационной работы

| Элементы защиты | Оцениваемые разделы НКР и материалы, представленные на защиту | Объект оценки (что оценивается?)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Код контролируемой компетенции |
|-----------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Доклад          | Все разделы НКР                                               | <p>Владеть способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>Уметь критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> | УК-1                           |
|                 |                                                               | Владеть методологией и технологиями планирования проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | УК-2                           |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|  |  | <p>междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.</p> <p>Уметь использовать положения и категории философии науки для анализа, проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.</p> <p>Знать основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира для анализа, проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.</p> |       |
|  |  | <p>Знать как следовать этическим нормам профессиональной деятельности</p> <p>Уметь следовать этическим нормам профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: способностью следовать этическим нормам профессиональной деятельности</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | УК-5  |
|  |  | Владеть способностью научно-обоснованно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ОПК-1 |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|  |  | <p>оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также технологического оснащения производства</p> <p>Уметь научно-обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также технологического оснащения производства</p> <p>Знать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также технологического оснащения производства</p> |      |
|  |  | <p>Знать современное состояние, перспективы развития технологий и технологического оборудования на мировом рынке, техническую вооруженность машиностроительной отрасли</p> <p>Уметь анализировать современное состояние, перспективы развития технологий и технологического оборудования на мировом рынке, техническую вооруженность машиностроительной отрасли</p> <p>Владеть навыками по</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ПК-1 |

|                   |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |
|-------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                   |                 | современному состоянию, перспективам развития технологий и технологического оборудования на мировом рынке, технической вооруженности машиностроительной отрасли                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |
| Ответы на вопросы | Все разделы НКР | <p>Владеть способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>Уметь критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> | УК-1  |
|                   |                 | <p>Знать основы формирования и аргументированного представления научных гипотез</p> <p>Уметь формировать и аргументировано представлять научные гипотезы</p> <p>Владеть способностью формировать и аргументировано</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ОПК-3 |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|  |  | представлять научные гипотезы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |
|  |  | Знать современное состояние, перспективы развития технологий и технологического оборудования на мировом рынке, техническую вооруженность машиностроительной отрасли<br>Уметь анализировать современное состояние, перспективы развития технологий и технологического оборудования на мировом рынке, техническую вооруженность машиностроительной отрасли<br>Владеть навыками по современному состоянию, перспективам развития технологий и технологического оборудования на мировом рынке, технической вооруженности машиностроительной отрасли | ПК-1 |
|  |  | Знать новые методы анализа, планирования и управления различными технологическими процессами обработки материалов резанием<br>Уметь осуществлять анализ, планирование и управление различными технологическими процессами обработки материалов резанием<br>Владеть методами анализа, планирования и управления различными технологическими процессами обработки материалов резанием                                                                                                                                                             | ПК-4 |
|  |  | Владеть методикой оптимизации параметров процесса в целях повышения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ПК-8 |

|                                                               |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                               |                                              | <p>производительности, качества и экономичности обработки, а также снижения энергопотребления</p> <p>Уметь оптимизировать параметры процесса в целях повышения производительности, качества и экономичности обработки, а также снижения энергопотребления</p> <p>Знать взаимосвязь в я производительности, качества и экономичности обработки, а также снижении энергопотребления</p>                                                                                                                                                             |       |
| Иллюстративный материал (презентация и раздаточные материалы) | Презентация к докладу, раздаточные материалы | <p>Знать особенности профессионального изложения результатов своих исследований и представления их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций</p> <p>Уметь профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций</p> <p>Владеть способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций</p> | ОПК-6 |
| Пояснительная записка                                         | Введение                                     | Владеть способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | УК-1  |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|  |  | <p>числе в междисциплинарных областях</p> <p>Уметь критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> |       |
|  |  | <p>Знать как участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p> <p>Уметь участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p> <p>Владеть умением участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>                    | УК-3  |
|  |  | <p>Владеть способностью научно-обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ОПК-1 |

|  |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |
|--|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|  |                           | <p>технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также технологического оснащения производства</p> <p>Уметь научно-обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также технологического оснащения производства</p> <p>Знать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также технологического оснащения производства</p> |       |
|  | Разделы ВКР<br>Заключение | <p>Знать основы формирования и аргументированного представления научных гипотез</p> <p>Уметь формировать и аргументировано представлять научные гипотезы</p> <p>Владеть способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ОПК-3 |
|  |                           | <p>Знать новые методы анализа, планирования и управления различными технологическими процессами обработки материалов резанием</p> <p>Уметь осуществлять анализ, планирование и управление различными технологическими процессами обработки</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК-4  |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|  |  | материалов резанием<br>Владеть методами анализа, планирования и управления различными технологическими процессами обработки материалов резанием                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |
|  |  | Владеть методикой оптимизации параметров процесса в целях повышения производительности, качества и экономичности обработки, а также снижения энергопотребления<br>Уметь оптимизировать параметры процесса в целях повышения производительности, качества и экономичности обработки, а также снижения энергопотребления<br>Знать взаимосвязь в я производительности, качества и экономичности обработки, а также снижении энергопотребления                              | ПК-8 |
|  |  | Владеть опытом прогнозирования и создания технологических процессов механической и физико-технической обработки, оборудования и инструментов, основанных на новых физических эффектах<br>Уметь готов прогнозировать и создавать технологические процессы механической и физико-технической обработки, оборудование и инструменты, основанные на новых физических эффектах<br>Знать методику прогнозирования и создания технологических процессов механической и физико- | ПК-9 |

|  |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |
|--|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|  |                          | технической обработки, оборудования и инструментов, основанных на новых физических эффектах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |
|  |                          | <p>Владеть опытом использования различных цифровых средств для взаимодействия с другими людьми, поиска информации, ее восприятия, анализа, оценки достоверности, формирования логических умозаключений, запоминания и передачи, с целью решения поставленных задач.</p> <p>Уметь использовать различные цифровые средства для взаимодействия с другими людьми, поиска информации, ее восприятия, анализа, оценки достоверности, формирования логических умозаключений, запоминания и передачи, с целью решения поставленных задач.</p> <p>Знает методику использования различных цифровых средств для взаимодействия с другими людьми, поиска информации, ее восприятия, анализа, оценки достоверности, формирования логических умозаключений, запоминания и передачи, с целью решения поставленных задач.</p> | ПК-10 |
|  | Библиографический список | <p>Знать как следовать этическим нормам профессиональной деятельности</p> <p>Уметь следовать этическим нормам профессиональной деятельности</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | УК-5  |

|  |  |                                                                                |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | Владеть: способностью следовать этическим нормам профессиональной деятельности |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------|--|

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

#### 3.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

| Компетенция | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                            | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                                                                                                                                                                                                            | неудовлетворительно                                                                                                                                                        | удовлетворительно                                                                                                                                                                                    | хорошо                                                                                                                                                                                                                                                   | отлично                                                                                                                                                                                                                           |
| УК-1        | Владеть способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | Фрагментарное применение навыков критического анализа и оценки современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач | В целом успешное, но не систематическое применение навыков критического анализа и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков критического анализа и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | Успешное и систематическое применение навыков критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях |
|             | Уметь критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при                                                                                                     | Частично освоенное умение критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать                                                                | В целом успешно, но не систематически осуществляемые критическое анализирование и оценивание                                                                                                         | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в критическом анализе и оценивании современных научных достижений,                                                                                                                                     | Сформированное умение критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении                                                                                                    |

|      |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                        |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях                                                                                                                        | ь новые идеи при решении исследовательских и практических задач                                                                                                                        | современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач                                                                                             | генерировании новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях                                                                                                                                            | исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях                                                                                                                                                       |
|      | Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач | Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных | Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных |
| УК-2 | Владеть методологией и технологиями планирования и проектирования и осуществления комплексных                                                                                                                   | Фрагментарное применение технологий планирования в профессиональной деятельности                                                                                                       | В целом успешное, но не систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности                                                                                              | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение методологии и технологий планирования, проектирования и осуществления комплексных                                                                                                                   | Успешное и систематическое применение методологии и технологий планирования и проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе                                                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                             |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.                                                                                                                  |                                                                                                             |                                                                                                                                       | исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.                                                                                                                                                               | целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.                                                                                                                                                                                         |
| Уметь использовать положения и категории философии науки для анализа, проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки. | Фрагментарное использование положений и категорий философии науки для оценивания различных фактов и явлений | В целом успешное, но не систематическое использование положений и категорий философии науки для оценивания различных фактов и явлений | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование положений и категорий философии науки для анализа, проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки. | Сформированное умение использовать положения и категории философии науки для анализа, проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки. |
| Знать                                                                                                                                                                                                                                                                             | Фрагментар                                                                                                  | Неполные                                                                                                                              | Сформированн                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Сформированные                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира для анализа, проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки. | ные представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира | представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира | ые, но содержащие отдельные пробелы представления об основных концепциях современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира для анализа, проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки. | систематические представления об основных концепциях современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира для анализа, проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки. |
| УК-3 | Знать как участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов                                                                                                                                                                                                                                                           | Фрагментарные знания особенностях участия в работе российских и международных исследовательских коллективов                                       | Неполные знания особенностях участия в работе российских и международных исследовательских коллективов                                        | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы участия в работе российских и международных коллективов                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Сформированные и систематические знания участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных                                                                                                                                                                                                                                                |

|  |                                                                                                                                                 |                                                                                                             |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                 |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | по решению научных и научно-образовательных задач                                                                                               | льских коллективов                                                                                          | льских коллективов                                                                                                                    | исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач                                                                                                                                  | и научно-образовательных задач                                                                                                                                                                                  |
|  | Уметь участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач           | Фрагментарное следование нормам, принятым в работе российских и международных исследовательских коллективов | В целом успешное, но не систематическое следование нормам, принятым в работе российских и международных исследовательских коллективов | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач | Успешное и систематическое следование нормам, принятым в научном общении, для успешной работы в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач |
|  | Владеть умением участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач | Фрагментарное участие в работе российских и международных исследовательских коллективов                     | В целом успешное, но не систематическое участие в работе российских и международных исследовательских коллективов                     | В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками участие в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач                            | Успешное и систематическое участие в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач                                                          |

|      |                                                                                                                                                  |                                                                                                                         |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-4 | Знать методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках                                                           | Фрагментарное применение различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках    | В целом успешное, но не систематическое применение различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках | В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках | Успешное и систематическое применение различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках                                              |
|      | Уметь следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках                                              | Частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках | В целом успешное, но не систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках   | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках           | Успешное и систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках                                                |
|      | Владеть различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном | Фрагментарное владение различными методами, технологий и типов коммуникаций                                             | Неполное владение различными методами, технологий и типов коммуникаций                                                                         | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы владения методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на         | Сформированные и систематические владение методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках |

|      |                                                                                                        |                                                                                                           |                                                                                                             |                                                                                                                  |                                                                                                               |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | м языках                                                                                               |                                                                                                           |                                                                                                             | государственно<br>м и<br>иностранном<br>языках                                                                   |                                                                                                               |
| УК-5 | Владеть способностью следовать этическим нормам профессиональной деятельности                          | Не владеет отдельными приемами следовать этическим нормам профессиональной деятельности                   | Владеет отдельными приемами следовать этическим нормам профессиональной деятельности                        | Владеет приемами следовать этическим нормам профессиональной деятельности                                        | Демонстрирует владение системой приемов следовать этическим нормам профессиональной деятельности              |
|      | Уметь следовать этическим нормам профессиональной деятельности                                         | Не готов следовать этическим нормам профессиональной деятельности                                         | Осуществляет фрагментарный выбор следовать этическим нормам профессиональной деятельности                   | Осуществляет личностный выбор следовать этическим нормам профессиональной деятельности                           | Умеет следовать этическим нормам профессиональной деятельности                                                |
|      | Знать как следовать этическим нормам профессиональной деятельности                                     | Фрагментарные знания о этических нормах профессиональной деятельности                                     | Общие, но не структурированные знания о этических нормах профессиональной деятельности                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о этических нормах профессиональной деятельности          | Сформированные, системные знания о этических нормах профессиональной деятельности                             |
| УК-6 | Владеть способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития | Не владеет способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития | Владеет фрагментарной способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного | Владеет отдельными способами планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития. | Владеет системой способов планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития. |

|       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                            | развития                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                           |
|       | Уметь планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития                                                                    | Имея базовые представления о тенденциях развития профессиональной деятельности и этапах профессионального роста, не способен сформулировать цели профессионального и личностного развития. | При формулировке целей профессионального и личностного развития не учитывает тенденции развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностные особенности. | Формулирует цели личного и профессионального развития, исходя из тенденций развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностных особенностей, но не полностью учитывает возможные этапы профессиональной социализации. | Готов и умеет формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей. |
|       | Знать способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития                                                        | Не знает этапы планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития                                                                                          | Демонстрирует частичные знания планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития                                                           | Демонстрирует знания планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития, но не выделяет критерии выбора                                                                                                   | Раскрывает полное содержание процесса планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития                                                                                                                  |
| ОПК-1 | Владеть способностью научно-обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем | Не способен научно-обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем                                          | Способен научно-обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем                              | Владеет основными навыками научно-обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализиров                                                          | Способен дать собственную критическую оценку научно-обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного                                  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ских систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также технологического оснащения производства                                                                                                                                 |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                         | анного машиностроительного оборудования, а также технологического оснащения производства                                                       | машиностроительного оборудования, а также технологического оснащения производства                                                                                                                                                                   |
|  | Уметь научно-обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также технологического оснащения производства | Не умеет научно-обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем | Частично способен научно-обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем | Способен научно-обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем | Умеет научно-обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также технологического оснащения производства |
|  | Знать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов,                                                                                                                                                                           | Не имеет четкого представления о новых решениях в области построения и                                                                         | Знает основные новых решениях в области построения и моделирован                                                                                        | Понимает специфику новые решения в области построения и моделирования машин, приводов,                                                         | Способен выделить характерный научный подход к новым решениям в области построения и моделирования                                                                                                                                                  |

|       |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также технологического оснащения производства                                                                               | моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем                                                                                         | ия машин, приводов, оборудования, технологических систем                                                                                                              | оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также технологического оснащения производства                                                                               | машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также технологического оснащения производства                                                                       |
| ОПК-2 | Владеть навыками по формулированию и решению нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники | Не имеет навыки по формулированию и решению нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера | Владеет базовыми навыками по формулированию и решению нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера | Владеет навыками по формулированию и решению нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники | Свободно владеет навыками по формулированию и решению нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники |
|       | Уметь формулировать и решать нетиповые задачи математичес                                                                                                                                                                  | Не умеет формулировать и решать нетиповые задачи математичес                                                                                                | Умеет формулировать и решать нетиповые задачи математичес                                                                                                             | Умеет формулировать и решать нетиповые задачи математическог                                                                                                                                                               | Свободно умеет разрабатывать нормативный документ по поставленной задаче,                                                                                                                                                           |

|       |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                               |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | кого, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации и новой техники                                                                | кого, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера                                                                             | кого, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера. Не умеет раскрыть основной смысл поставленной задачи                  | о, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники                                                                   | систематизировать и развивать поставленную научно-техническую задачу и реализовать ее посредством научных исследований. Умеет оценить место поставленной задачи в осваиваемой научной области                                 |
|       | Знать методы формулировки и решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации и новой техники | Не знает основных методов формулировки и решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера | Знает базовые методы формулировки и решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера | Знает методы формулировки и решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники | Знает и реализует методы формулировки и решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники |
| ОПК-3 | Уметь формировать и аргументировано                                                                                                                                                                                 | Не умеет формировать и аргументировано                                                                                                                           | Частично умеет формировать и аргументиро                                                                                                                    | Умеет, с незначительными ошибками, формировать и аргументирова                                                                                                                                                    | Умеет формировать и аргументировано представлять научные гипотезы                                                                                                                                                             |

|       |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | представляет<br>научные<br>гипотезы                                                                                                                                                                                                          | представляют<br>научные<br>гипотезы                                                                                                                                    | представляет<br>научные<br>гипотезы                                                                                                                                            | представляет<br>научные<br>гипотезы                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                     |
|       | Знать<br>основы<br>формирования и<br>аргументированного<br>представления научных<br>гипотез                                                                                                                                                  | Не знает<br>основы<br>формирования и<br>аргументированного<br>представления научных<br>гипотез                                                                         | Имеет<br>общие<br>представления об<br>основах формирования и<br>аргументированного<br>представления научных<br>гипотез                                                         | Имеет четкое<br>представление об основах<br>формирования и<br>аргументированного<br>представления научных<br>гипотез                                                                                                                                                        | Способен<br>практически<br>реализовывать основы<br>формирования и<br>аргументированного<br>представления научных гипотез                                                                                                            |
|       | Владеть<br>способностью<br>формировать и<br>аргументировано<br>представлять<br>научные<br>гипотезы                                                                                                                                           | Не способен<br>формировать и<br>аргументировано<br>представлять<br>научные<br>гипотезы                                                                                 | Имеет<br>общее<br>представление о<br>формировании и<br>аргументированном<br>представлении научных<br>гипотезы                                                                  | Владеет, с<br>некоторым<br>уточнением,<br>способностью<br>формировать и<br>аргументировано<br>представлять<br>научные<br>гипотезы                                                                                                                                           | Владеет<br>способностью<br>формировать и<br>аргументировано<br>представлять<br>научные гипотезы                                                                                                                                     |
| ОПК-4 | Владеть<br>способностью<br>проявлять<br>инициативу<br>в области<br>научных<br>исследований, в том<br>числе в<br>ситуациях<br>технического и<br>экономического риска, с<br>осознанием<br>меры<br>ответственности за<br>принимаемые<br>решения | Не владеет<br>способностью<br>проявлять<br>инициативу<br>в области<br>научных<br>исследований, в том<br>числе в<br>ситуациях<br>технического и<br>экономического риска | Владеет<br>базовой<br>способностью<br>проявлять<br>инициативу<br>в области<br>научных<br>исследований, в том<br>числе в<br>ситуациях<br>технического и<br>экономического риска | Владеет, с<br>некоторым<br>уточнением,<br>способностью<br>проявлять<br>инициативу в<br>области<br>научных<br>исследований, в том числе в<br>ситуациях<br>технического и<br>экономического<br>риска, с<br>осознанием<br>меры<br>ответственности за<br>принимаемые<br>решения | Владеет<br>способностью<br>проявлять<br>инициативу в<br>области научных<br>исследований, в том числе в<br>ситуациях<br>технического и<br>экономического<br>риска, с<br>осознанием меры<br>ответственности за принимаемые<br>решения |
|       | Уметь<br>проявлять                                                                                                                                                                                                                           | Не способен<br>проявлять                                                                                                                                               | Имеет<br>четкое                                                                                                                                                                | Способен, с<br>незначительной                                                                                                                                                                                                                                               | Умеет проявлять<br>инициативу в                                                                                                                                                                                                     |

|       |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                          |                                                                                                |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                              |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения                                | инициативу в области научных исследований                                                | представление проявлять инициативу в области научных исследований                              | погрешностью, проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения      | области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения.                                                         |
|       | Знать возможности и проявления инициативы в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения | Не знает возможности и проявления инициативы в области научных исследований              | Знает основные возможности и проявления инициативы в области научных исследований              | Знает возможности проявления инициативы в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения | В совершенстве знает возможности проявления инициативы в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения |
| ОПК-5 | Владеть опытом планирования и проведения экспериментальных исследований с последующим                                                                                                           | Не владеет опытом планирования и проведения экспериментальных исследований с последующим | Частично владеет опытом планирования и проведения экспериментальных исследований с последующим | Владеет на хорошем уровне опытом планирования и проведения экспериментальных исследований с последующим адекватным                                                                            | Отлично владеет опытом планирования и проведения экспериментальных исследований с последующим адекватным оцениванием получаемых                                                                              |

|       |                                                                                                                                       |                                                                                                                                        |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                             |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | им адекватным оценивание м получаемых результатов;                                                                                    | м адекватным оцениванием получаемых результатов;                                                                                       | последующим адекватным оценивание м получаемых результатов;                                                                                   | оцениванием получаемых результатов;                                                                                                                   | результатов;                                                                                                                                |
|       | Уметь планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оценивание м получаемых результатов;            | Не умеет планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов;           | Частично умеет планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оценивание м получаемых результатов;           | Умеет на хорошем уровне планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов;           | Отлично умеет планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов;           |
|       | Знать методику планирования и проведения экспериментальных исследований с последующим адекватным оценивание м получаемых результатов. | Не знает методику планирования и проведения экспериментальных исследований с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов | Частично знает методику планирования и проведения экспериментальных исследований с последующим адекватным оценивание м получаемых результатов | Знает на хорошем уровне методику планирования и проведения экспериментальных исследований с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов | Отлично знает методику планирования и проведения экспериментальных исследований с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов |
| ОПК-6 | Владеть способностью профессионально излагать результаты своих исследований и                                                         | Не способен профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде                                            | Владеет базовой способностью профессионально излагать результаты своих исследований                                                           | Владеет способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных                                          | Владеет на высоком уровне умением профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций,       |

|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                                                                                                                               |                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| представляют их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций                                                                   | научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций                                       | и представляют их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций                                                         | публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций                                                              | информационно-аналитических материалов и презентаций                                                                                             |
| Уметь профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций    | Не способен профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций | Частично умеет профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций                                         | Умеет профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций                      | На высоком уровне умеет провести анализ подготовленных учебных занятий и сделать выводы и сформулировать предложения по их дальнейшему улучшению |
| Знать особенности профессионального изложения результатов своих исследований и представления их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов | Допускает грубые ошибки в изложении учебного материала                                                         | Имеет поверхностное представление об особенностях профессионального изложения результатов своих исследований и представления их в виде научных публикаций | Знает методы и приемы профессионального изложения результатов своих исследований и представления их в виде научных публикаций | Знает и применяет свой опыт профессионального изложения результатов своих исследований и представления их в виде научных публикаций              |

|       |                                                                                                                   |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                            |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | и презентаций                                                                                                     |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                            |
| ОПК-7 | Владеть иностранным языком при работе с научной литературой                                                       | Не владеет иностранным языком при работе с научной литературой                                                                                                       | Частично владеет иностранным языком при работе с научной литературой                                                                                                                  | Владеет на хорошем уровне иностранным языком при работе с научной литературой                                                                                                 | Отлично владеет иностранным языком при работе с научной литературой                                                                                                                        |
|       | Уметь редактировать научные тексты на английском языке                                                            | Не умеет редактировать научные тексты на английском языке                                                                                                            | Частично умеет редактировать научные тексты на английском языке                                                                                                                       | Умеет на хорошем уровне редактировать научные тексты на английском языке                                                                                                      | Отлично умеет редактировать научные тексты на английском языке                                                                                                                             |
|       | Знать правила написания научных текстов на английском языке                                                       | Не знает правила написания научных текстов на английском языке                                                                                                       | Частично знает правила написания научных текстов на английском языке                                                                                                                  | Знает на хорошем уровне правила написания научных текстов на английском языке                                                                                                 | Отлично знает правила написания научных текстов на английском языке                                                                                                                        |
| ОПК-8 | Владеть готовностью к преподавательской деятельности и по основным образовательным программам высшего образования | Не способен профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций | Владеет базовой способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций | Владеет способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций | Владеет на высоком уровне умением профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций |
|       | Уметь готовиться к                                                                                                | Не способен готовиться к                                                                                                                                             | Частично умеет                                                                                                                                                                        | Умеет профессиональ                                                                                                                                                           | На высоком уровне умеет                                                                                                                                                                    |

|      |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                  |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | преподавательской деятельности и по основным образовательным программам высшего образования                                                                                         | преподавательской деятельности и по основным образовательным программам высшего образования                                      | готовиться к преподавательской деятельности и по основным образовательным программам высшего образования                                     | но готовиться к преподавательской деятельности и по основным образовательным программам высшего образования                                                                                                                        | готовиться к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования                                                                                                                                                          |
|      | Знать преподавательскую деятельность и по основным образовательным программам высшего образования                                                                                   | Допускает грубые ошибки в преподавательской деятельности и по основным образовательным программам высшего образования            | Имеет поверхностное представление в преподавательской деятельности и по основным образовательным программам высшего образования              | Знает методы и приемы в преподавательской деятельности и по основным образовательным программам высшего образования                                                                                                                | Знает и применяет опыт в преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования                                                                                                                                              |
| ПК-1 | Владеть навыками по современному состоянию, перспективам развития технологий и технологического оборудования на мировом рынке, технической вооруженности машиностроительной отрасли | Не владеет навыками по современному состоянию, перспективам развития технологий и технологического оборудования на мировом рынке | Имеет теоретическое представление о современном состоянии, перспективам развития технологий и технологического оборудования на мировом рынке | Владеет методами и способами проведения исследовательских работ по современному состоянию, перспективам развития технологий и технологического оборудования на мировом рынке, технической вооруженности машиностроительной отрасли | Способен дать независимую критическую оценку результатам собственных исследовательских работ по современному состоянию, перспективам развития технологий и технологического оборудования на мировом рынке, технической вооруженности машиностроительной отрасли |
|      | Уметь                                                                                                                                                                               | Не умеет                                                                                                                         | Имеет                                                                                                                                        | Умеет                                                                                                                                                                                                                              | Умеет                                                                                                                                                                                                                                                           |

|      |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                       |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                              |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | анализировать современное состояние, перспективы развития технологий и технологического оборудования на мировом рынке, техническую вооруженность машиностроительной отрасли | анализировать современное состояние, перспективы развития технологий и технологического оборудования на мировом рынке | поверхностное представление о методах анализа современного состояния, перспектив развития технологий и технологического оборудования на мировом рынке | анализировать современное состояние, перспективы развития технологий и технологического оборудования на мировом рынке, техническую вооруженность машиностроительной отрасли | использовать современные тенденции для анализа современного состояния, перспектив развития технологий и технологического оборудования на мировом рынке, технической вооруженности машиностроительной отрасли |
|      | Знать современное состояние, перспективы развития технологий и технологического оборудования на мировом рынке, техническую вооруженность машиностроительной отрасли         | Не знает современное состояние, перспективы развития технологий и технологического оборудования на мировом рынке      | Знать поверхностно о современном состоянии, перспектив развития технологий и технологического оборудования на мировом рынке                           | Знать современное состояние, перспективы развития технологий и технологического оборудования на мировом рынке, техническую вооруженность машиностроительной отрасли         | Способен прогнозировать пути развития современного состояния, перспектив развития технологий и технологического оборудования на мировом рынке, техническую вооруженность машиностроительной отрасли          |
| ПК-2 | Владеет методами моделирования и экспериментального исследования процессов                                                                                                  | Не владеет методами моделирования и экспериментального исследования процессов                                         | Частично владеет методами моделирования и экспериментального исследования                                                                             | Владеет на хорошем уровне методами моделирования и экспериментального                                                                                                       | Отлично владеет методами моделирования и экспериментального исследования процессов механической и физико-                                                                                                    |

|  |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                            |                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | механической и физико-технической обработки, включая процессы комбинированной обработки с наложением различных физических и химических эффектов                                                                             | механической и физико-технической обработки                                                                                | я процессов механической и физико-технической обработки                                                                          | исследования процессов механической и физико-технической обработки, включая процессы комбинированной обработки с наложением различных физических и химических эффектов                                                                        | технической обработки, включая процессы комбинированной обработки с наложением различных физических и химических эффектов                                                                                                           |
|  | Умеет осуществлять моделирование и экспериментальное исследование процессов механической и физико-технической обработки, включая процессы комбинированной обработки с наложением различных физических и химических эффектов | Не умеет осуществлять моделирование и экспериментальное исследование процессов механической и физико-технической обработки | Частично умеет осуществлять моделирование и экспериментальное исследование процессов механической и физико-технической обработки | Умеет на хорошем уровне осуществлять моделирование и экспериментальное исследование процессов механической и физико-технической обработки, включая процессы комбинированной обработки с наложением различных физических и химических эффектов | Отлично умеет осуществлять моделирование и экспериментальное исследование процессов механической и физико-технической обработки, включая процессы комбинированной обработки с наложением различных физических и химических эффектов |
|  | Знает теоретические основы, методы моделирования и экспериментального исследования процессов                                                                                                                                | Не знает теоретические основы, методы моделирования и экспериментального исследования процессов                            | Частично знает теоретические основы, методы моделирования и экспериментального исследования процессов                            | Знает на хорошем уровне теоретические основы, методы моделирования и экспериментального                                                                                                                                                       | Отлично знает теоретические основы, методы моделирования и экспериментального исследования процессов механической и физико-технической                                                                                              |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | механической и физико-технической обработки, включая процессы комбинированной обработки с наложением различных физических и химических эффектов                                                                                                                                                            | механической и физико-технической обработки                                                                                                                           | я процессов механической и физико-технической обработки                                                                                                                     | исследования процессов механической и физико-технической обработки, включая процессы комбинированной обработки с наложением различных физических и химических эффектов                                                                                                                                                                                         | обработки, включая процессы комбинированной обработки с наложением различных физических и химических эффектов                                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК-3 | Владеть навыками исследования физико-химических явлений, происходящих в зоне взаимодействия инструмента и обрабатываемой детали; физических основ процесса резания; геометрических, кинематических, динамических, трибологических и другие особенности широко применяемых в производстве методов обработки | Не владеет навыками исследования физико-химических явлений, происходящих в зоне взаимодействия инструмента и обрабатываемой детали; физических основ процесса резания | Частично владеет навыками исследования физико-химических явлений, происходящих в зоне взаимодействия инструмента и обрабатываемой детали; физических основ процесса резания | Владеет на хорошем уровне навыками исследования физико-химических явлений, происходящих в зоне взаимодействия инструмента и обрабатываемой детали; физических основ процесса резания; геометрических, кинематических, динамических, трибологических и другие особенности широко применяемых в производстве методов обработки материалов; механизм формирования | Отлично владеет навыками исследования физико-химических явлений, происходящих в зоне взаимодействия инструмента и обрабатываемой детали; физических основ процесса резания; геометрических, кинематических, динамических, трибологических и другие особенности широко применяемых в производстве методов обработки материалов; механизм формирования |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | материалов;<br>механизм<br>формирован<br>ия качества<br>обработанн<br>ых<br>поверхносте<br>й                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                        | качества<br>обработанных<br>поверхностей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|  | Уметь<br>определять<br>физико-<br>химические<br>явления,<br>происходящ<br>ие в зоне<br>взаимодейст<br>вия<br>инструмент<br>а и<br>обрабатывае<br>мой детали;<br>физические<br>основы<br>процесса<br>резания;<br>геометричес<br>кие,<br>кинематиче<br>ские,<br>динамическ<br>ие,<br>трибологиче<br>ские и<br>другие<br>особенности<br>широко<br>применяемы<br>х в<br>производств<br>е методов<br>обработки<br>материалов;<br>механизм<br>формирован<br>ия качества<br>обработанн<br>ых<br>поверхносте<br>й | Не умеет<br>определять<br>физико-<br>химические<br>явления,<br>происходящ<br>ие в зоне<br>взаимодейст<br>вия<br>инструмента<br>и<br>обрабатывае<br>мой детали;<br>физические<br>основы<br>процесса<br>резания | Частично<br>умеет<br>определять<br>физико-<br>химические<br>явления,<br>происходящ<br>ие в зоне<br>взаимодейст<br>вия<br>инструмента<br>и<br>обрабатывае<br>мой детали;<br>физические<br>основы<br>процесса<br>резания | Умеет на<br>хорошем<br>уровне<br>определять<br>физико-<br>химические<br>явления,<br>происходящие<br>в зоне<br>взаимодействи<br>я инструмента<br>и<br>обрабатываемо<br>й детали;<br>физические<br>основы<br>процесса<br>резания;<br>геометрические<br>,<br>кинематически<br>е,<br>динамические,<br>трибологическ<br>ие и другие<br>особенности<br>широко<br>применяемых в<br>производстве<br>методов<br>обработки<br>материалов;<br>механизм<br>формирования<br>качества<br>обработанных<br>поверхностей | Отлично умеет<br>определять<br>физико-<br>химические<br>явления,<br>происходящие в<br>зоне<br>взаимодействия<br>инструмента и<br>обрабатываемой<br>детали;<br>физические<br>основы процесса<br>резания;<br>геометрические,<br>кинематические,<br>динамические,<br>трибологические<br>и другие<br>особенности<br>широко<br>применяемых в<br>производстве<br>методов<br>обработки<br>материалов;<br>механизм<br>формирования<br>качества<br>обработанных<br>поверхностей |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | Знать физико-химические явления, происходящие в зоне взаимодействия инструмента и обрабатываемой детали; физические основы процесса резания; геометрические, кинематические, динамические, трибологические и другие особенности широко применяемых в производстве методов обработки материалов; механизм формирования качества обработанных поверхностей | Не знает физико-химические явления, происходящие в зоне взаимодействия инструмента и обрабатываемой детали; физические основы процесса резания | Частично знает физико-химические явления, происходящие в зоне взаимодействия инструмента и обрабатываемой детали; физические основы процесса резания | Знает на хорошем уровне физико-химические явления, происходящие в зоне взаимодействия инструмента и обрабатываемой детали; физические основы процесса резания; геометрические, кинематические, динамические, трибологические и другие особенности широко применяемых в производстве методов обработки материалов; механизм формирования качества обработанных поверхностей | Отлично знает физико-химические явления, происходящие в зоне взаимодействия инструмента и обрабатываемой детали; физические основы процесса резания; геометрические, кинематические, динамические, трибологические и другие особенности широко применяемых в производстве методов обработки материалов; механизм формирования качества обработанных поверхностей |
| ПК-4 | Владеть методами анализа, планирования и управления различными технологическими                                                                                                                                                                                                                                                                          | Не владеет методами анализа, планирования и управления различными технологическими                                                             | Частично владеет методами анализа, планирования и управления различными технологическими                                                             | Владеет на хорошем уровне методами анализа, планирования и управления различными технологическими                                                                                                                                                                                                                                                                          | Отлично владеет методами анализа, планирования и управления различными технологическими                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|      |                                                                                                                            |                                                                                                                              |                                                                                                                                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                                   |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | процессами обработки материалов резанием                                                                                   | процессами обработки материалов резанием                                                                                     | скими процессами обработки материалов резанием                                                                                     | ми процессами обработки материалов резанием                                                                                                 | резанием                                                                                                                          |
|      | Уметь осуществлять анализ, планирование и управление различными технологическими процессами обработки материалов резанием  | Не умеет осуществлять анализ, планирование и управление различными технологическими процессами обработки материалов резанием | Частично умеет осуществлять анализ, планирование и управление различными технологическими процессами обработки материалов резанием | Умеет на хорошем уровне осуществлять анализ, планирование и управление различными технологическими процессами обработки материалов резанием | Отлично умеет осуществлять анализ, планирование и управление различными технологическими процессами обработки материалов резанием |
|      | Знать новые методы анализа, планирования и управления различными технологическими процессами обработки материалов резанием | Не знает методы анализа, планирования и управления различными технологическими процессами обработки материалов резанием      | Частично знает методы анализа, планирования и управления различными технологическими процессами обработки материалов резанием      | Знает на хорошем уровне методы анализа, планирования и управления различными технологическими процессами обработки материалов резанием      | Отлично знает методы анализа, планирования и управления различными технологическими процессами обработки материалов резанием      |
| ПК-5 | Владеть теоретическими основами исследований и испытаний технологических систем                                            | Не владеет теоретическими основами исследований и испытаний технологических систем                                           | Частично владеет теоретическими основами исследований и испытаний технологических систем                                           | Владеет на хорошем уровне теоретическими основами исследований и испытаний технологических систем                                           | Отлично владеет теоретическими основами исследований и испытаний технологических систем                                           |
|      | Уметь использовать теоретические основы исследований                                                                       | Не умеет использовать теоретические основы исследований                                                                      | Частично умеет использовать теоретические основы                                                                                   | Умеет на хорошем уровне использовать теоретические основы                                                                                   | Отлично умеет использовать теоретические основы исследований и испытаний                                                          |

|      |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                     |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | й и испытаний технологических систем                                                                                                                                                                        | й и испытаний технологических систем                                                                                                     | исследований и испытаний технологических систем                                                                                                | исследований и испытаний технологических систем                                                                                                                                                                               | технологических систем                                                                                                                                                                                              |
|      | Знать теоретические основы исследований и испытаний технологических систем                                                                                                                                  | Не знает теоретические основы исследований и испытаний технологических систем                                                            | Частично знает теоретические основы исследований и испытаний технологических систем                                                            | Знает на хорошем уровне теоретические основы исследований и испытаний технологических систем                                                                                                                                  | Отлично знает теоретические основы исследований и испытаний технологических систем                                                                                                                                  |
| ПК-6 | Владеть методикой повышения производительности, точности, качества и надежности технологического оборудования и режущих инструментов, интенсификацию процессов механической и физико-технической обработки. | Не владеет методикой повышения производительности, точности, качества и надежности технологического оборудования и режущих инструментов. | Частично владеет методикой повышения производительности, точности, качества и надежности технологического оборудования и режущих инструментов. | Владеет на хорошем уровне методикой повышения производительности, точности, качества и надежности технологического оборудования и режущих инструментов, интенсификацию процессов механической и физико-технической обработки. | Отлично владеет методикой повышения производительности, точности, качества и надежности технологического оборудования и режущих инструментов, интенсификацию процессов механической и физико-технической обработки. |
|      | Умение видеть взаимосвязь в повышении производительности, точности, качества и надежности технологического оборудования                                                                                     | Не умеет видеть взаимосвязь в повышении производительности, точности, качества и надежности технологического оборудования                | Частично умеет видеть взаимосвязь в повышении производительности, точности, качества и надежности технологического оборудования                | Умеет на хорошем уровне видеть взаимосвязь в повышении производительности, точности, качества и надежности технологического оборудования и                                                                                    | Отлично умеет видеть взаимосвязь в повышении производительности, точности, качества и надежности технологического оборудования и режущих инструментов, интенсификации                                               |

|      |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | я и режущих инструментов, интенсификации процессов механической и физико-технической обработки.                                                                                                        | я и режущих инструментов                                                                                                                                     | я и режущих инструментов                                                                                                                                | режущих инструментов, интенсификации и процессов механической и физико-технической обработки.                                                                                                                            | процессов механической и физико-технической обработки.                                                                                                                                                         |
|      | Знать методы повышения производительности, точности, качества и надежности технологического оборудования и режущих инструментов, интенсификацию процессов механической и физико-технической обработки. | Не знает методы повышения производительности, точности, качества и надежности технологического оборудования и режущих инструментов                           | Частично знает методы повышения производительности, точности, качества и надежности технологического оборудования и режущих инструментов                | Знает на хорошем уровне методы повышения производительности, точности, качества и надежности технологического оборудования и режущих инструментов, интенсификацию процессов механической и физико-технической обработки. | Отлично знает методы повышения производительности, точности, качества и надежности технологического оборудования и режущих инструментов, интенсификацию процессов механической и физико-технической обработки. |
| ПК-7 | Владеть навыками моделирования процессов механической и физико-технической обработки, технологического оборудования и режущих инструментов при                                                         | Не владеет навыками моделирования процессов механической и физико-технической обработки, технологического оборудования и режущих инструментов при формообраз | Частично владеет навыками моделирования процессов механической и физико-технической обработки, технологического оборудования и режущих инструментов при | Владеет на хорошем уровне навыками моделирования процессов механической и физико-технической обработки, технологического оборудования и режущих инструментов при формообразова                                           | Отлично владеет навыками моделирования процессов механической и физико-технической обработки, технологического оборудования и режущих инструментов при формообразовании и поверхностей деталей машин           |

|      |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                         |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | формообразовании поверхности деталей машин.                                                                                                                                   | овании поверхности деталей машин                                                                                                                                                  | формообразовании поверхности деталей машин                                                                                                                                              | нии поверхностей деталей машин                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                         |
|      | Уметь: моделировать процессы механической и физико-технической обработки, технологического оборудования и режущих инструментов при формообразовании поверхности деталей машин | Не умеет моделировать процессы механической и физико-технической обработки, технологического оборудования и режущих инструментов в при формообразовании поверхности деталей машин | Частично умеет моделировать процессы механической и физико-технической обработки, технологического оборудования и режущих инструментов в при формообразовании поверхности деталей машин | Умеет на хорошем уровне моделировать процессы механической и физико-технической обработки, технологического оборудования и режущих инструментов при формообразовании поверхностей деталей машин | Отлично умеет моделировать процессы механической и физико-технической обработки, технологического оборудования и режущих инструментов при формообразовании и поверхностей деталей машин |
|      | Знать процессы механической и физико-технической обработки, технологического оборудования и режущих инструментов при формообразовании поверхности деталей машин.              | Не знает процессы механической и физико-технической обработки, технологического оборудования и режущих инструментов в при формообразовании поверхности деталей машин.             | Частично знает процессы механической и физико-технической обработки, технологического оборудования и режущих инструментов в при формообразовании поверхности деталей машин.             | Знает на хорошем уровне процессы механической и физико-технической обработки, технологического оборудования и режущих инструментов при формообразовании поверхностей деталей машин.             | Отлично знает процессы механической и физико-технической обработки, технологического оборудования и режущих инструментов при формообразовании и поверхностей деталей машин.             |
| ПК-8 | Владеть методикой оптимизации параметров процесса в целях                                                                                                                     | Не владеет методикой оптимизации параметров процесса в целях                                                                                                                      | Частично владеет методикой оптимизации параметров процесса в                                                                                                                            | Владеет на хорошем уровне методикой оптимизации параметров процесса в                                                                                                                           | Отлично владеет методикой оптимизации параметров процесса в целях повышения производительности                                                                                          |

|      |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                              |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | повышения производительности, качества и экономичности обработки, а также снижения энергопотребления                                                 | повышения производительности, качества и экономичности обработки, а также снижения энергопотребления                                                    | целях повышения производительности, качества и экономичности обработки, а также снижения энергопотребления                                                    | целях повышения производительности, качества и экономичности обработки, а также снижения энергопотребления                                                             | ти, качества и экономичности обработки, а также снижения энергопотребления                                                                                   |
|      | Уметь оптимизировать параметры процесса в целях повышения производительности, качества и экономичности обработки, а также снижения энергопотребления | Не умеет оптимизировать параметры процесса в целях повышения производительности, качества и экономичности обработки, а также снижения энергопотребления | Частично умеет оптимизировать параметры процесса в целях повышения производительности, качества и экономичности обработки, а также снижения энергопотребления | Умеет на хорошем уровне оптимизировать параметры процесса в целях повышения производительности, качества и экономичности обработки, а также снижения энергопотребления | Отлично умеет оптимизировать параметры процесса в целях повышения производительности, качества и экономичности обработки, а также снижения энергопотребления |
|      | Знать взаимосвязь производительности, качества и экономичности обработки, а также снижения энергопотребления                                         | Не знает взаимосвязь производительности, качества и экономичности обработки, а также снижения энергопотребления                                         | Частично знает взаимосвязь производительности, качества и экономичности обработки, а также снижения энергопотребления                                         | Знает на хорошем уровне взаимосвязь производительности, качества и экономичности обработки, а также снижения энергопотребления                                         | Отлично знает взаимосвязь производительности, качества и экономичности обработки, а также снижения энергопотребления                                         |
| ПК-9 | Владеть опытом прогнозирования и создания технологических                                                                                            | Не владеет опытом прогнозирования и создания технологических                                                                                            | Частично владеет опытом прогнозирования и создания                                                                                                            | Владеет на хорошем уровне опытом прогнозирования и создания технологическими                                                                                           | Отлично владеет опытом прогнозирования и создания технологических процессов                                                                                  |

[illegible]

|       | инструмент<br>ов,<br>основанных<br>на новых<br>физических<br>эффектах                                                                                                                                                                                                                                                                                             | инструменто<br>в,<br>основанных<br>на новых<br>физических<br>эффектах                                                                                                                                                                                                              | я и<br>инструменто<br>в,<br>основанных<br>на новых<br>физических<br>эффектах                                                                                                                                                                                                                                              | основанных на<br>новых<br>физических<br>эффектах                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | физических<br>эффектах                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-10 | Владеть<br>опытом<br>использован<br>ия<br>различных<br>цифровых<br>средств для<br>взаимодейст<br>вия с<br>другими<br>людьми,<br>поиска<br>информации<br>, ее<br>восприятия,<br>анализа,<br>оценки<br>достовернос<br>ти,<br>формирован<br>ия<br>логических<br>умозаключе<br>ний,<br>запоминани<br>я и<br>передачи, с<br>целью<br>решения<br>поставленн<br>ых задач | Не владеет<br>опытом<br>использован<br>ия<br>различных<br>цифровых<br>средств для<br>взаимодейст<br>вия с<br>другими<br>людьми,<br>поиска<br>информации<br>, ее<br>восприятия,<br>анализа,<br>оценки<br>достовернос<br>ти,<br>формирован<br>ия<br>логических<br>умозаключе<br>ний. | Частично<br>владеет<br>опытом<br>использован<br>ия<br>различных<br>цифровых<br>средств для<br>взаимодейст<br>вия с<br>другими<br>людьми,<br>поиска<br>информации<br>, ее<br>восприятия,<br>анализа,<br>оценки<br>достовернос<br>ти,<br>формирован<br>ия<br>логических<br>умозаключе<br>ний,<br>запоминания<br>и передачи. | Владеет на<br>хорошем<br>уровне опытом<br>использования<br>различные<br>цифровые<br>средства для<br>взаимодействи<br>я с другими<br>людьми, поиска<br>информации, ее<br>восприятия,<br>анализа,<br>оценки<br>достоверности,<br>формирования<br>логических<br>умозаклучений<br>, запоминания<br>и передачи, с<br>целью решения<br>поставленных<br>задач | Отлично владеет<br>опытом<br>использования<br>различные<br>цифровые<br>средства для<br>взаимодействия с<br>другими людьми,<br>поиска<br>информации, ее<br>восприятия,<br>анализа, оценки<br>достоверности,<br>формирования<br>логических<br>умозаклучений,<br>запоминания и<br>передачи, с целью<br>решения<br>поставленных<br>задач |
|       | Уметь<br>использоват<br>ь различные<br>цифровые<br>средства для<br>взаимодейст<br>вия с<br>другими<br>людьми,<br>поиска<br>информации                                                                                                                                                                                                                             | Не умеет<br>использоват<br>ь различные<br>цифровые<br>средства для<br>взаимодейст<br>вия с<br>другими<br>людьми,<br>поиска<br>информации                                                                                                                                           | Частично<br>умеет<br>использоват<br>ь различные<br>цифровые<br>средства для<br>взаимодейст<br>вия с<br>другими<br>людьми,<br>поиска                                                                                                                                                                                       | Умеет на<br>хорошем<br>уровне<br>использовать<br>различные<br>цифровые<br>средства для<br>взаимодействи<br>я с другими<br>людьми, поиска<br>информации, ее                                                                                                                                                                                             | Отлично умеет<br>использовать<br>различные<br>цифровые<br>средства для<br>взаимодействия с<br>другими людьми,<br>поиска<br>информации, ее<br>восприятия,<br>анализа, оценки                                                                                                                                                          |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | , ее восприятия, анализа, оценки достоверности, формирования логических умозаключений, запоминания и передачи, с целью решения поставленных задач                                                                                                                | , ее восприятия, анализа, оценки достоверности, формирования логических умозаключений, запоминания и передачи.                                                                                                                   | информации , ее восприятия, анализа, оценки достоверности, формирования логических умозаключений, запоминания и передачи.                                                                                                             | восприятия, анализа, оценки достоверности, формирования логических умозаключений , запоминания и передачи, с целью решения поставленных задач                                                                                                                                      | достоверности, формирования логических умозаключений, запоминания и передачи, с целью решения поставленных задач                                                                                                                                                        |
|  | Знает методику использования различных цифровых средств для взаимодействия с другими людьми, поиска информации , ее восприятия, анализа, оценки достоверности, формирования логических умозаключений, запоминания и передачи, с целью решения поставленных задач | Не знает методику использования различных цифровых средств для взаимодействия с другими людьми, поиска информации , ее восприятия, анализа, оценки достоверности, формирования логических умозаключений, запоминания и передачи. | Частично знает методику использования различных цифровых средств для взаимодействия с другими людьми, поиска информации , ее восприятия, анализа, оценки достоверности, формирования логических умозаключений, запоминания и передачи | Знает на хорошем уровне методику использования различных цифровых средств для взаимодействия с другими людьми, поиска информации, ее восприятия, анализа, оценки достоверности, формирования логических умозаключений , запоминания и передачи, с целью решения поставленных задач | Отлично знает методику использования различных цифровых средств для взаимодействия с другими людьми, поиска информации, ее восприятия, анализа, оценки достоверности, формирования логических умозаключений, запоминания и передачи, с целью решения поставленных задач |

### 3.2. Соответствие уровней сформированности компетенцийшкалам оценивания

| Сумма баллов по 100-балльной системе оценивания | ОценкаECTS | Уровень сформированности компетенций | Оценка по пятибалльной системе оценивания |
|-------------------------------------------------|------------|--------------------------------------|-------------------------------------------|
| 90-100                                          | A          | Высокий (творческий)                 | отлично                                   |
| 82-89                                           | B          | Достаточный (эвристический)          | хорошо                                    |
| 74-81                                           | C          |                                      |                                           |
| 64-73                                           | D          |                                      |                                           |
| 60-63                                           | E          | Средний (адаптивный)                 | удовлетворительно                         |
| 35-59                                           | FX         | Низкий (репродуктивный)              | неудовлетворительно                       |
| 1-34                                            | F          |                                      |                                           |

### 3.3. Шкалы оценивания доклада по материалам научно-квалификационной работы.

| Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Оценка по пятибалльной системе |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Структура НКР соответствует заданию и типовой структуре НКР, отличается глубоко раскрытыми разделами. При их освещении обучающийся показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал НКР, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов, задаваемых членами государственной экзаменационной комиссии, использует в ответе материал современной учебной и научной литературы, правильно обосновывает принятые в представленной НКР решения, демонстрирует свободное владение научным языком и терминологией соответствующей научной области. Обучающийся в целом продемонстрировал наличие опыта применения знаний и умений для решения нестандартных задач в профессиональной деятельности, высокий (творческий) уровень владения компетенциями. | Отлично                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <p>Структура НКР соответствует заданию и типовой структуре НКР, разделы раскрыты в требуемом объеме. При их освещении обучающийся показывает знание всего программного материала, свободно излагает материал НКР, умеет увязывать теорию с практикой, но испытывает затруднения с ответом при видоизменении вопросов, задаваемых членами государственной экзаменационной комиссии, принятые в представленной НКР решения обоснованы, но присутствуют в проведенных расчетах неточности, демонстрирует владение научным языком и терминологией соответствующей научной области, но допускает некоторые неточности в ответах на вопросы председателя и членов ГЭК. Обучающийся в целом продемонстрировал наличие опыта применения знаний и умений при решении типовых задач в профессиональной деятельности, достаточный (эвристический) уровень владения компетенциями.</p> | Хорошо              |
| <p>Структура НКР соответствует заданию и типовой структуре НКР. Обучающийся имеет фрагментарные знания материала, изложенного в НКР, показывает знания важнейших разделов теоретического курса освоенных дисциплин и содержания лекционных курсов, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения в ответах на вопросы, задаваемые председателем и членами ГЭК. Обучающийся продемонстрировал в целом наличие опыта самостоятельного применения знаний и умений при решении профессиональных задач, средний (адаптивный) уровень владения компетенциями.</p>                                                                                                                                                                     | Удовлетворительно   |
| <p>Обучающийся не владеет представленным материалом, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями поясняет представленные в НКР расчеты, демонстрирует неспособность отвечать на вопросы, задаваемые председателем и членами ГЭК. Обучающийся имеет опыт применения знаний и умений при решении профессиональных задач под руководством преподавателя, опираясь на инструкцию. Проявил низкий (репродуктивный) уровень владения компетенциями.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Неудовлетворительно |

#### **4. Типовые вопросы, контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы**

##### **4.1 Перечень типовых вопросов для подготовки к государственному экзамену**

*1. Вопросы для проверки универсальных компетенций выпускника аспирантуры:*

1. Теория как основа научного исследования.
2. Типология научных теорий.
3. Основные типы научных теорий как элементы современных научных систем.
4. Методология научного исследования.
5. Общенаучные методы исследования.
6. Частнонаучные методы исследования.

7. Междисциплинарные методы исследования.
8. Постановка научной проблемы.
9. Выдвижение и обоснование научной гипотезы.
10. Содержание уровней научного исследования.
11. Методы сбора эмпирической информации.
12. Проблема измерения в технологических исследованиях.
13. Общелогические методы научного исследования.
14. Качественные сравнительные исследования в технологии машиностроения.
15. Количественные исследования в технологии машиностроения.
16. Исторический метод исследования в машиностроительных науках.
17. Методы анализа и обработки информации.
18. Прогнозирование технологических процессов машиностроения.
19. Моделирование технологических процессов.
20. Системный анализ в исследовании технологических процессов машиностроения.
21. Институциональный анализ в исследовании технологических процессов машиностроения.
22. Формулирование выводов научного исследования.

*II. Вопросы для проверки общепрофессиональных компетенций выпускника аспирантуры:*

1. Цели образования в высшей школе.
2. Нормативные документы по направлению подготовки.
3. Государственные образовательные стандарты нового поколения.
4. Сравнительный анализ развития высшего технического образования в России и за рубежом.
5. Особенности преподавания машиностроительных дисциплин в техническом вузе.
6. Разработка учебно-методического сопровождения учебного процесса.
7. Активные формы и методы обучения в высшей школе.
8. Культура педагогического общения.
9. Мастерство устной речи педагога.
10. Формы организации воспитательной работы в высшей школе.
11. Формы самостоятельной работы студентов.
12. Особенности реагирования в конфликтной ситуации.
13. Методы и средства воспитания студенческой молодежи.
14. Особенности проведения семинарских занятий по технологии машиностроения.
15. Требования к структуре и содержанию лекции.
16. Профессиональное мастерство преподавателя.
17. Технологии обучения в вузе.
18. Оценка качества результатов обучения.
19. Технологии образования на базе средств информатизации и коммуникации.

20. Студенческое самоуправление.
21. Управление качеством образования.
22. Профессионально-педагогическая культура преподавателя.

*III. Вопросы для проверки профессиональных компетенций выпускника аспирантуры:*

1. Современные тенденции и пути обеспечения конкурентоспособности станочного оборудования и инструментов.
2. Оптимизация режима резания, ее методы и критерии.
3. Перспективы развития конструкций режущих инструментов.
4. Физические особенности и технологические показатели скоростного и силового резания, тонкого точения и растачивания.
5. Комбинированные методы обработки резанием, совмещающие воздействие на материал снимаемого слоя нескольких физических и химических явлений
6. Принципы конструирования мехатронных узлов. Основные преимущества их использования в станках.
7. Экспериментальные исследования металлорежущих станков, методики проведения и обработки результатов.
8. Автоматизация процесса резания. Адаптивные системы. Приборы контроля точности изготовления деталей на станке и подналадка станка
9. Определение, классификация и номенклатура показателей технологичности конструкций машиностроительных изделий. Основные показатели технологичности конструкций изделий – трудоемкость, материалоемкость, энергоемкость, технологическая себестоимость. Методы и приемы отработки конструкций изделий на технологичность
10. Качество машин. Показатели качества машин – единичные и комплексные, эксплуатационные и производственные. Показатели назначения, надежность (безотказность, долговечность), ремонтпригодность, сохраняемость, эргономичность. Трудоемкость, энергоемкость, блочность, методы определения показателей качества машин.
11. Временные связи в производственном процессе и их компоненты. Виды и формы организации производственных процессов. Структуры временных связей в операциях технологического процесса.
12. Требования к обеспечению технологичности конструкций изделий машиностроения. Применение прогрессивных материалов и технологий. Обеспечение технологичности конструкций деталей машин, их соединений и сборочных единиц.
13. Погрешность установки и ее расчет. Определение погрешностей базирования, закрепления и приспособления.
14. Информационные связи в производственном процессе и их структура. Свойства технологической информации. Технологические задачи и их информационное обеспечение. Задачи технологов в разработке информационных процессов.

15. Преобразование связей в процессе проектирования машин. Разработка размерных связей в машине. Конструкторские и технологические размерные цепи.
16. Качество деталей машин и их соединений. Точность деталей и ее показатели. Качество поверхностного слоя деталей. Геометрические характеристики шероховатости, волнистости, макроотклонения. Показатели физико-механических свойств поверхностных слоев деталей машин. Характеристики точности соединений, области применения посадок с зазором, с натягом и переходных посадок.
17. Технологический контроль конструкторской документации. Особенности технологического контроля и порядок его проведения. Связь технологического контроля с нормоконтролем. Оформление и учет результатов технологического контроля.
18. Размерно-точностной анализ технологических процессов
19. Обеспечение точности обработки деталей и сборки машин

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы**

Структура и содержание научно-квалификационной работы (диссертации) регламентируется Положением о научно-квалификационной работе (диссертации) и научном докладе об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре № 02-08/289 утвержденного приказом ректора от 28.09.2017.

Принципы оценивания.

1. Демократический характер, коллегиальность обсуждения, возможность диалога.
2. Системность, этапность и комплексность оценки
3. Объективность (соблюдение научных основ оценивания, привлечение рецензентов: ученых, работников вуза)

| Оцениваемая характеристика               | Оценка                                                                                                 |                                                                                                                     |                                                                                                           |                                                                               |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | Отлично                                                                                                | Хорошо                                                                                                              | Удовлетворительно                                                                                         | Неудовлетворительно                                                           |
| Актуальность темы, ясность целей и задач | Актуальность темы обоснована. Работа направлена на решение практической проблемы на основе современных | Актуальность темы обоснована достаточно полно. Цели и задачи работы в основном сформулированы грамотно с отдельными | Актуальность темы недостаточно полно обоснована. Цели и задачи работы сформулированы, однако недостаточно | Актуальность темы не обоснована. Цели и задачи работы не четко сформулированы |

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            | научных<br>взглядов. Цели<br>и задачи<br>сформулирован<br>ы ясно и<br>грамотно                                                                                                                                                                                                                                        | незначительным<br>и недостатками.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | четко                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                       |
| Теоретический<br>фундамент<br>исследования | Проведен<br>критический<br>анализ<br>литературы<br>различных<br>типов, в том<br>числе на<br>иностранных<br>языках.<br>Изучение<br>различных<br>подходов и<br>теоретических<br>концепций<br>привело к<br>построению<br>аналитической<br>модели и<br>формулировани<br>ю<br>оригинальных<br>вопросов<br>исследования     | Идентифициров<br>ана релевантная<br>литература, в<br>том числе на<br>иностранных<br>языках. Анализ<br>имеющихся в<br>литературе<br>взглядов и<br>концепций в<br>целом позволил<br>сформировать<br>авторский<br>подход к<br>раскрытию<br>темы,<br>аналитическая<br>модель и<br>вопросы<br>исследования<br>сформулирован<br>ы с<br>незначительным<br>и недостатками. | Использованы<br>отдельные<br>релевантные<br>литературные<br>источники.<br>Изложенные<br>теоретические<br>концепции не<br>достаточно ясно<br>связаны с<br>формулировкой<br>вопросов и<br>гипотез<br>исследования.                                     | Использована<br>неадекватная,<br>устаревшая,<br>разрозненная<br>литература.<br>Описанные<br>теоретические<br>подходы и<br>концепции не<br>связаны с<br>вопросами<br>исследования.                     |
| Методологичес<br>кий аппарат               | Показан<br>высокий<br>уровень умения<br>и навыков<br>применения<br>методов сбора и<br>анализа<br>релевантной<br>информации.<br>Продемонстрир<br>овано<br>понимание<br>возможностей<br>и ограничений,<br>присущих<br>использованны<br>м методам.<br>Рассмотрены<br>вопросы<br>надежности и<br>валидности<br>полученных | Использованы<br>адекватные<br>методы сбора и<br>анализа<br>информации,<br>позволяющие<br>найти ответы на<br>вопросы<br>исследования.<br>Возможности и<br>ограничения<br>использованных<br>методов<br>освещены не<br>достаточно<br>полно,<br>обоснование<br>применимости<br>полученных<br>результатов<br>имеет отдельные<br>недостатки.                             | Использованны<br>е методы сбора<br>и анализа<br>данных<br>представлены<br>не достаточно<br>полно или их<br>применение<br>имеет<br>отдельные<br>недостатки.<br>Выбор<br>примененных<br>методов<br>исследования<br>не достаточно<br>полно<br>обоснован | Методологичес<br>кий аппарат не<br>адекватен<br>поставленным<br>задачам и<br>вопросам<br>исследования.<br>Методы<br>исследования<br>примитивны<br>или применены<br>со<br>значительными<br>недочетами. |

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | результатов.                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                               |
| Практическая значимость результатов исследования     | Обоснована практическая значимость результатов работы для российской и международной практики. Рекомендации тесно связаны с проведенным анализом. Показано глубокое понимание роли исследования в развитии собственной карьеры. | Показана роль результатов работы в решении практических задач в российском и международном контексте, однако рекомендации автора не всегда полно обоснованы. Значение проведенного исследования в развитии собственной карьеры не вполне полно раскрыто | Практическая значимость результатов работы раскрыта недостаточно полно. Рекомендации автора слабо обоснованы. Связь между проведенным исследованием и развитием собственной карьеры не вполне ясна | Практическая значимость результатов работы отсутствует. Вклад исследования в профессиональный и личностный рост обучающегося не определен                     |
| Логичность и структурированность изложения материала | Материал изложен структурированно и логично. Показано, как автор двигался от цели исследования к получению практически значимых результатов. Грамотно используются рисунки и таблицы                                            | Материал в целом изложен структурированно. Показано, как были достигнуты результаты, и какое практическое значение они имеют. Однако имеются небольшие недостатки в логике и форме представления информации                                             | Материал не всегда изложен логично и структурированно. Использование рисунков и таблиц имеет ряд недостатков.                                                                                      | Материал изложен бессистемно, что не позволяет оценить практическую значимость результатов проведенной работы. Качество иллюстративного материала очень низко |
| Умение вести дискуссию                               | Обучающийся способен принимать участие в научно-практической дискуссии по результатам выполненной работы. Приводит убедительные                                                                                                 | Обучающийся понимает вопросы, задаваемые членами комиссии, дает ясные обоснованные ответы, свободно обсуждает использование                                                                                                                             | Обучающийся испытывает отдельные трудности в понимании вопросов или формулировании четких сфокусированных ответов. Ответы не всегда                                                                | Обучающийся не отвечает на вопросы, имеющие отношение к выполненной работе. Испытывает сложности в общении с комиссией                                        |

|  |                                                                                           |                                                                                       |                           |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--|
|  | аргументы.<br>Демонстрирует<br>высокий<br>уровень<br>культуры<br>общения с<br>аудиторией. | методов<br>исследования и<br>практическую<br>значимость<br>полученных<br>результатов. | полноценно<br>обоснованы. |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--|