

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

«СОГЛАСОВАНО»

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
«Автоматизация и технология  
машиностроения»



(подпись)

С.М. Братан

«15» января 2026 г.

Директор института Высшая  
технологическая школа  
«Севастопольский  
приборостроительный институт»



(подпись)

В.В. Мешков

«15» января 2026 г.»

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ  
АТТЕСТАЦИИ**

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных  
производств

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных  
производств

(наименование профиля / специализации)

бакалавриат

(уровень высшего образования)

очная, 2026

(форма обучения, год набора)

Севастополь  
2026

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.08.2020 №1044.

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация и технология машиностроения» от «15» января 2026 г., протокол №6.

РАЗРАБОТАНО

**Руководитель образовательной программы**

кандидат технических наук, доцент,

доцент кафедры

«Автоматизация и технология

машиностроения»



Е.А. Левченко

## СОДЕРЖАНИЕ

|       |                                                                                                                                                                                                |    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....                                                                                                                                                                          | 4  |
| 2     | ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ<br>КОТОРЫХ ОЦЕНИВАЕТСЯ НА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ<br>АТТЕСТАЦИИ .....                                                                          | 4  |
| 3     | ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА.....                                                                                                                                                       | 8  |
| 3.1   | Содержание программы государственного экзамена .....                                                                                                                                           | 8  |
| 3.2   | Рекомендации по подготовке к государственному экзамену .....                                                                                                                                   | 14 |
| 3.3   | Порядок проведения государственного экзамена.....                                                                                                                                              | 24 |
| 3.3.1 | Порядок формирования, структура и работа государственной<br>экзаменационной и апелляционной комиссий .....                                                                                     | 24 |
| 3.3.2 | Подготовка и проведение государственного экзамена.....                                                                                                                                         | 25 |
| 3.4   | Перечень основной и дополнительной литературы для<br>подготовки к государственному экзамену .....                                                                                              | 27 |
| 4     | ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНЫМ КВАЛИФИКАЦИОННЫМ<br>РАБОТАМ И ПОРЯДКУ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ .....                                                                                                               | 29 |
| 4.1   | Требования, предъявляемые к выпускной квалификационной<br>работе.....                                                                                                                          | 29 |
| 4.2   | Тематика выпускных квалификационных работ, содержание и<br>объем выпускной квалификационной работы .....                                                                                       | 30 |
| 4.3   | Оформление выпускной квалификационной работы.....                                                                                                                                              | 32 |
| 4.4   | Руководство и консультирование при выполнении выпускной<br>квалификационной работы .....                                                                                                       | 35 |
| 4.5   | Проверка выпускной квалификационной работы на объем<br>заимствования. ....                                                                                                                     | 36 |
| 4.6   | Порядок подготовки к защите и защита выпускной<br>квалификационной работы .....                                                                                                                | 37 |
| 4.7   | Критерии оценки выпускной квалификационной работы .....                                                                                                                                        | 38 |
| 4.8   | Перечень основной и дополнительной литературы для<br>выполнения выпускной квалификационной работы.....                                                                                         | 41 |
| 5     | МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ<br>ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ.....                                                                                                                | 46 |
| 6.    | ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ<br>АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ЛИЦ<br>С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....                                            | 46 |
|       | ПРИЛОЖЕНИЕ А. Справка о наличии в фонде библиотеки изданий<br>учебной литературы, перечисленной в программе государственной итоговой<br>аттестации, по состоянию на 2026-2027 учебный год..... | 49 |

## **1 Общие положения**

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (профиль: Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств), является обязательной.

**Цель государственной итоговой аттестации** – определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы соответствующим требованиям ФГОС ВО.

**Задачи государственной итоговой аттестации:**

- установление соответствия подготовки выпускника требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и уровня его подготовки;
- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по соответствующему направлению подготовки и формирование навыков применения этих знаний при решении конкретных, научно-технических, экономических и производственных задач;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение методикой теоретических, экспериментальных и научно-практических исследований;
- приобретение опыта систематизации полученных результатов исследований, формулирование новых выводов и положений на основе результатов выполненной работы;
- приобретение опыта публичной защиты выполненной работы.

Государственная итоговая аттестация обучающихся по данной основной образовательной программе проводится в форме:

- государственного экзамена;
- защиты выпускной квалификационной работы (далее – ВКР).

Программа государственной итоговой аттестации (далее – Программа) включает:

- программу государственного экзамена;
- требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения.

## **2 Перечень компетенций, уровень сформированности которых оценивается на государственной итоговой аттестации**

В ходе проведения государственной итоговой аттестации проверяется уровень подготовленности обучающихся к решению профессиональных задач, уровень сформированности у выпускников, освоивших ООП, совокупности компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, с учетом профиля реализуемой образовательной программы.

В ходе государственного экзамена выпускники должны продемонстрировать владение следующими компетенциями (таблица 2.1):

Таблица 2.1 – Перечень компетенций

| Код компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1            | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1).                                                                                                                                                             |
| УК-2            | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2).                                                                                                                 |
| УК-3            | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3).                                                                                                                                                                                                        |
| УК-4            | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4).                                                                                                                                          |
| УК-5            | Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5).                                                                                                                                                                     |
| УК-6            | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6).                                                                                                                                                |
| УК-7            | Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7).                                                                                                                                                   |
| УК-8            | Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8). |
| УК-9            | Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах (УК-9).                                                                                                                                                                                              |
| УК-10           | Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-10).                                                                                                                                                                                              |
| УК-11           | Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-11).                                                                                                                         |
| ОПК-1           | Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (ОПК-1).                                                                                                                                            |
| ОПК-2           | Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений (ОПК-2).                                                                                                                                                                                               |
| ОПК-3           | Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование (ОПК-3).                                                                                                                                                                                                                          |
| ОПК-4           | Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах (ОПК-4).                                                                                                                                                                                    |
| ОПК-5           | Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-5).                                                                                       |
| ОПК-6           | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-6).                                                                                                                                                 |
| ОПК-7           | Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-7).                                                                                                                                                                                    |

| Код компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                                                                                                |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-8           | Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-8). |
| ОПК-9           | Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения (ОПК-9).                                                                                                                                            |
| ОПК-10          | Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-10).                                                                                                           |
| ПК-1            | Способен использовать современные системы автоматизированного проектирования при разработке конструкторской документации (ПК-1).                                                                                      |
| ПК-2            | Способен осуществлять выбор заготовок для производства деталей машиностроения и разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машин с учетом требований к эксплуатационным свойствам (ПК-2).            |
| ПК-3            | Способен проектировать технологическую оснастку механосборочного производства (ПК-3).                                                                                                                                 |
| ПК-4            | Способен проектировать участки и цеха механосборочного производства (ПК-4).                                                                                                                                           |
| ПК-5            | Способен осуществлять автоматизированную разработку технологий и управляющих программ для операций обработки заготовок на станках с ЧПУ (ПК-5).                                                                       |
| ПК-6            | Способен осуществлять проектирование технологических процессов изготовления машиностроительных изделий с применением систем автоматизированного проектирования (ПК-6).                                                |

При защите выпускной квалификационной работы выпускники должны продемонстрировать владение следующими компетенциями (таблица 2.2):

Таблица 2.2 – Перечень компетенций

| Код компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                                                             |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1            | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1).                                             |
| УК-2            | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2). |
| УК-3            | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3).                                                                                        |
| УК-4            | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4).                          |
| УК-5            | Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5).                                                     |
| УК-6            | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6).                                |
| УК-7            | Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7).                                   |

| Код компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-8            | Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8). |
| УК-9            | Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах (УК-9).                                                                                                                                                                                              |
| УК-10           | Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-10).                                                                                                                                                                                              |
| УК-11           | Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-11).                                                                                                                         |
| ОПК-1           | Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (ОПК-1).                                                                                                                                            |
| ОПК-2           | Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений (ОПК-2).                                                                                                                                                                                               |
| ОПК-3           | Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование (ОПК-3).                                                                                                                                                                                                                          |
| ОПК-4           | Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах (ОПК-4).                                                                                                                                                                                    |
| ОПК-5           | Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-5).                                                                                       |
| ОПК-6           | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-6).                                                                                                                                                 |
| ОПК-7           | Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-7).                                                                                                                                                                                    |
| ОПК-8           | Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-8).                                                                              |
| ОПК-9           | Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения (ОПК-9).                                                                                                                                                                                                                         |
| ОПК-10          | Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-10).                                                                                                                                                                                        |
| ПК-1            | Способен использовать современные системы автоматизированного проектирования при разработке конструкторской документации (ПК-1).                                                                                                                                                                   |
| ПК-2            | Способен осуществлять выбор заготовок для производства деталей машиностроения и разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машин с учетом требований к эксплуатационным свойствам (ПК-2).                                                                                         |
| ПК-3            | Способен проектировать технологическую оснастку механосборочного производства (ПК-3).                                                                                                                                                                                                              |
| ПК-4            | Способен проектировать участки и цеха механосборочного производства (ПК-4).                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК-5            | Способен осуществлять автоматизированную разработку технологий и управляющих программ для операций обработки заготовок на станках с ЧПУ (ПК-5).                                                                                                                                                    |

| Код компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                                                 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-6            | Способен осуществлять проектирование технологических процессов изготовления машиностроительных изделий с применением систем автоматизированного проектирования (ПК-6). |

### 3 Программа государственного экзамена

Государственный экзамен проводится устно. Государственный экзамен носит междисциплинарный характер, в ходе его проведения проверяются уровень знаний студентов по следующим дисциплинам:

1. Материаловедение
2. Оборудование машиностроительных производств
3. Основы технологии машиностроения
4. Основы теории резания
5. Расчет и конструирование технологической оснастки
6. Технология машиностроения
7. Режущий инструмент
8. Программирование станков с числовым программным управлением
9. Безопасность жизнедеятельности

#### 3.1 Содержание программы государственного экзамена

Содержание дисциплины **«Безопасность жизнедеятельности»** включает в себя следующие темы:

- введение в безопасность. Основные понятия и определения.
- идентификация, воздействие и защита человека от вредных и опасных факторов.
- санитарные, психофизиологические и эргономические основы безопасности.
- чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.
- управление безопасностью жизнедеятельности.

Дисциплина **«Материаловедение»** включает в себя следующие темы:

Раздел 1. Механические свойства, состав и структура металлов и сплавов

Тема 1.1. Цели и задачи дисциплины. Свойства металлов и сплавов.

Тема 1.2. Основные виды структур. Атомно-кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллического строения.

Тема 1.3. Пути повышения механических свойств металлов. Наклеп и рекристаллизация.

Тема 1.4. Черные металлы. Основные фазы и структурные составляющие. Диаграмма состояния железо – углерод.

Тема 1.5. Классификация и маркировка сталей.

Тема 1.6. Чугуны. Состав, строение, микроструктура, свойства и область применения. Твердые сплавы.

Тема 1.7. Тяжелые цветные металлы и их сплавы. Маркировка, состав.

Микроструктура, свойства и область применения.

Тема 1.8. Легкие цветные металлы и их сплавы. Маркировка. Основные свойства, область применения.

Тема 1.9. Пластмассы, резины, неметаллические материалы их классификация, строение

Тема 1.10. Черные и цветные металлы и сплавы по назначению

Раздел 2 Технология термической обработки

Тема 2.1. Основные виды термической обработки. Термическая обработка (закалка) без полиморфных превращений. Термическая обработка дуралюмина

Тема 2.2. Термическая обработка стали. Основные структурные превращения. Технология термической обработки.

Тема 2.3. Превращения в стали при нагреве и охлаждении. С-образная диаграмма.

Тема 2.4. Цели и разновидности отжига. Выбор режимов предварительной термообработки.

Тема 2.5. Цели и задачи закалки. Выбор режимов закалки. Виды и назначение отпуска.

Тема 2.6. Поверхностное упрочнение стальных изделий. Диффузионная металлизация

Тема 2.7. Практика термической обработки

Содержание дисциплины **«Основы теории резания»** включает следующие разделы и темы:

Раздел 1. Основные понятия процесса резания. геометрические параметры инструментов, инструментальные материалы.

Тема 1.1. Процесс резания и его место среди других методов механической обработки металлов. История науки о резании материалов.

Тема 1.2. Основные понятия процесса резания. Форма и размеры срезаемого слоя.

Тема 1.3. Геометрии и конструкции резцов. Системы координат и координатных плоскостей. Углы заточки резцов. Кинематические схемы резания. Виды резания по признакам: резание свободное и несвободное, прямоугольное и косоугольное.

Тема 1.4. Рабочие углы основных режущих инструментов Режимы резания и его элементы. Элементы срезаемого слоя.

Тема 1.5. Инструментальные материалы.

Раздел 2. Стружкообразование при резании.

Тема 2.1. Основные представления о процессе пластической деформации в зоне стружкообразования. Методы исследования процесса стружкообразования Напряжения сдвига, основные расчетные зависимости.

Тема 2.2. Количественные характеристики степени деформации металла стружки. Усадка стружки и экспериментальные методы ее оценки.

Тема 2.3. Стружкообразование при скоростном резании.

Тема 2.4. Наростообразование при резании металлов.

Раздел 3. Тепловые явления в процессе резания. силы резания.

Тема 3.1. Тепловые процессы при резании металлов. Влияние режимов резания на температуру. Экспериментальные методы оценки температуры в

зоне резания. Расчет температур с помощью аналитических зависимостей.

Тема 3.2. Сила резания, ее составляющие. Факторы, влияющие на силу резания. Методы определения сил резания. Расчет сил резания с помощью эмпирических и аналитических зависимостей.

Раздел 4. Прочность и разрушение режущей части инструмента. износ, интенсивность износа и стойкость инструмента.

Тема 4.1. Изнашивание инструментов в процессе резания. Стойкость инструментов и допускаемая ими скорость резания.

Тема 4.2. Прочность и разрушение режущей части инструмента. износ, интенсивность износа и стойкость режущего инструмента.

Раздел 5. Качество обработанной поверхности

Тема 5.1. Классификация показателей качества поверхностей деталей. Методы определения шероховатости обработанной поверхности.

Тема 5.2. Формулы для расчета показателей качества. Физико-механические характеристики поверхностного слоя.

Раздел 6. Процессы формообразования поверхностей.

Тема 6.1. Элементы теории процесса точения, строгания протягивания.

Тема 6.2. Элементы теории процесса фрезерования.

Тема 6.3. Элементы теории процессов сверления растачивания, зенкерования резбонарезания.

Тема 6.4. Элементы теории процессов шлифования.

Раздел 7. Оптимизация режимов резания.

Тема 7.1. Определение режимов резания Критерии оптимизации при определении режимов резания. Методы определения режимов резания. Ограничения.

Тема 7.2. Расчет режимов резания для многоинструментных наладок.

Содержание дисциплины **«Оборудование машиностроительных производств»** включает следующие разделы и темы:

Тема 1. Введение, задачи и перспективы. Роль станочного оборудования в комплексной автоматизации производства. Классификация оборудования. Обозначение станков и автоматов.

Тема 2. Методы образования поверхностей на станках. Схема станка. Классификация движений. Структура. Настройка.

Тема 3. Станки для обработки тел вращения. Токарные станки.

Тема 4. Особенности конструкций токарных станков с ЧПУ. Кинематическая схема токарно-винторезного станка. Токарно-револьверные станки. Карусельные станки.

Тема 5. Токарные автоматы. Классификация. Токарно-револьверные автоматы с ЧПУ. Автоматы продольного точения. Многошпиндельные автоматы параллельного и последовательного действия.

Тема 6. Станки для обработки отверстий. Компоновки сверлильных станков.

Тема 7. Расточные станки. Основные движения, схемы, компоновки.

Тема 8. Зубо- и резбобрабатывающие станки. Зубофрезерные станки.

Тема 9. Станки для обработки призматических деталей. Фрезерные станки. Особенности конструкций фрезерных станков с ЧПУ.

Тема 10. Станки для абразивной обработки. Плоскошлифовальные,

круглошлифовальные станки.

Тема 11. Многооперационные станки (МС). Компоновки МС. Устройства смены инструмента. Кинематические схемы сверлильно-фрезерно-расточных станков и токарных центров.

Тема 12. Агрегатные станки и автоматические линии. Назначение. Компоновки.

Тема 13. Гибкие производственные системы. Компоновки ГПС для обработки корпусных деталей и для тел вращения.

Тема 14. Техно-эксплуатационные показатели станков. Производительность, точность, надежность, универсальность и гибкость, экономическая эффективность

Содержание дисциплины **«Программирование станков с числовым программным управлением»** включает следующие разделы и темы:

Раздел 1. Общие сведения. назначение и основные преимущества станков с чпу. функциональный анализ и классификация станков с ЧПУ и гибких производственных систем (ГПС).

Тема 1.1. Станки с числовым программным управлением (ЧПУ). Назначение и основные преимущества станков с ЧПУ.

Тема 1.2. Функциональный анализ и классификация станков с ЧПУ и гибких производственных систем (ГПС). Анализ системы формообразования. Выбор осей координат и кинематических структур станков с ЧПУ.

Раздел 2. Системы автоматического управления станками и промышленными роботами.

Тема 2.1. Общая характеристика и классификация. Системы числового программного управления (СЧПУ).

Тема 2.2. Основные принципы построения, структура и классификация.

Раздел 3. Гибкие производственные системы.

Тема 3.1. Структура и принцип построения ГПС. Переход от автоматизированных станков с ЧПУ к ГПС. Классификация ГПС по организационным признакам, составу оборудования и степени автоматизации технологического процесса.

Тема 3.2. Требования, предъявляемые к технологическому оборудованию.

Раздел 4. Станки с ЧПУ токарной группы.

Тема 4.1. Конструктивные особенности, технологические возможности токарно-револьверных, токарно-карусельных станков и обрабатывающих центров, токарных патронно-центровых, автоматов и полуавтоматов.

Тема 4.2. Токарные ГПМ на базе многошпиндельных токарных автоматов с ЧПУ и многоцелевых станков.

Тема. 4.3. Примеры моделей представителей токарных станков с ЧПУ

Раздел 5. Многооперационные станки для обработки корпусных деталей.

Тема 5.1. Станки с ЧПУ сверлильно-расточной группы.

Тема 5.2. Фрезерные станки с ЧПУ.

Тема 5.3. Сверлильно-фрезерно-расточные станки.

Тема 5.4. ГПС на базе многооперационных станков.

Раздел 6. Шлифовальные станки, обрабатывающие центры и ГПМ.

Тема 6.1. Круглошлифовальные станки с ЧПУ.

Тема 6.2. Внутршлифовальные, плоскошлифовальные станки с ЧПУ

Тема 6.3. Шлифовальные ГПМ.

Раздел 7. Зубообрабатывающие станки с ЧПУ.

Тема 7.1. Классификация, принцип работы и конструктивные особенности.

Тема 7.2. Анализ кинематической схемы модели-представителя

Раздел 8. Технические требования, схемы и конструкции базовых деталей станков с ЧПУ.

Тема 8.1. Примеры расчета несущих элементов. Конструкции шпиндельных узлов.

Тема 8.2. Расчет на жесткость и виброустойчивость.

Содержание дисциплины **«Режущий инструмент»** включает следующие разделы и темы:

Раздел 1. Введение, роль и значение режущих инструментов в машиностроении

Тема 1.1. Предмет курса. Значение режущих инструментов в машиностроительной промышленности.

Тема 1.2. Краткий обзор истории развития инструментального производства и прогрессивная роль режущих инструментов в развитии машиностроения.

Тема 1.3. Основные части и конструктивные элементы режущих инструментов.

Тема 1.4. Способы крепления режущих инструментов на станках.

Раздел 2. Материалы, применяемые для изготовления режущих инструментов.

Тема 2.1. Основные требования к материалам для изготовления режущих инструментов.

Тема 2.2. Материалы, применяемые для изготовления лезвийных инструментов.

Тема 2.3. Материалы, применяемые для изготовления абразивных инструментов.

Тема 2.4. Выбор сталей для изготовления корпусов, оправок, державок, хвостовиков и других вспомогательных частей сборных и сварных конструкций инструментов.

Тема 2.5. Основные направления совершенствования режущих инструментов.

Раздел 3. Резцы.

Тема 3.1. Резцы. Конструктивные элементы и геометрические параметры, назначение и классификация.

Тема 3.2. Твердосплавные резцы. Твердосплавные сменные многогранные пластины.

Тема 3.3. Фасонные резцы. Назначение и классификация. Преимущества и недостатки.

Раздел 4. Инструменты для образования отверстий.

Тема 4.1. Сверла. Конструктивные элементы и геометрические параметры, назначение и классификация. Особенности конструкций твердосплавных сверл. Сверла для сверления глубоких отверстий.

Тема 4.2. Зенкеры. Конструктивные элементы и геометрические параметры, назначение и классификация.

Тема 4.3. Развертки. Конструктивные элементы и геометрические параметры, назначение и классификация. Особенности конструкций твердосплавных разверток.

Тема 4.4. Расточные и комбинированные инструменты для обработки отверстий.

Раздел 5. Протяжки.

Тема 5.1. Протяжки. Конструктивные элементы и геометрические параметры, назначение и классификация.

Раздел 6. Фрезы.

Тема 6.1. Фрезы. Конструктивные и геометрические параметры, назначение и классификация.

Тема 6.2. Резьбонарезные и твердосплавные фрезы.

Раздел 7. Резьбообразующие инструменты.

Тема 7.1. Резьбообразующие инструменты. Классификация, типы, примеры.

Тема 7.2. Метчики. Конструктивные элементы и геометрические параметры, назначение и классификация.

Тема 7.3. Резьбонарезные плашки. Конструктивные элементы и геометрические параметры, назначение и классификация.

Тема 7.4. Инструменты для накатывания резьбы. Достоинства и недостатки. Примеры.

Раздел 8. Зубообразующие инструменты.

Тема 8.1. Червячные зуборезные фрезы. Конструктивные элементы и геометрические параметры.

Тема 8.2. Зуборезные долбяки. Типы долбяков. Конструктивные элементы и геометрические параметры. Назначение, область применения.

Тема 8.3. Шеверы. Типы шеверов. Конструктивные элементы шеверов. Назначение.

Раздел 9. Абразивные инструменты.

Тема 9.1. Технические характеристики абразивных инструментов и основы выбора шлифовальных кругов.

Тема 9.2. Специальные конструкции абразивных инструментов.

Дисциплина «**Расчет и конструирование технологической оснастки**» включает в себя следующие темы:

Тема 1. Служебное назначение технологической оснастки. Классификация. Исходные данные для проектирования

Тема 2. Базирование заготовок в технологической оснастке. Базирующие и установочные элементы технологической оснастки.

Тема 3. Корпуса ТО. Направляющие элементы для режущего инструмента. Вспомогательные элементы ТО.

Тема 4. Методика расчета прижимных усилий заготовки в технологической оснастке. Выбор расчетной схемы закрепления заготовок

Тема 5. Прижимы механические: общие сведения, классификация, применяемость. Методика расчёта.

Тема 6. Силовые приводы технологической оснастки.

Тема 7 Расчет точности технологической оснастки.

Тема 8. Конструкции и принцип работы технологической оснастки для токарных и шлифовальных станков.

Тема 9. Конструкции и принцип работы технологической оснастки для сверлильных и расточных станков

Тема 10. Конструкции и принцип работы технологической оснастки для фрезерных и зубобрабатывающих станков

Тема 11. Универсально-сборная и универсально-наладочная технологическая оснастка

Тема 12. Технологическая оснастка для станков с ЧПУ

Тема 13. Технологическая оснастка для автоматических линий.

Содержание дисциплины **«Основы технологии машиностроения»** включает следующие темы:

Тема 1. Введение, задачи и перспективы.

Тема 2. Основные понятия и определения.

Тема 3. Технологическое обеспечение качества изделий.

Тема 4. Обеспечение требуемых параметров шероховатости и состояния поверхностного слоя.

Тема 5. Производительность и экономичность технологических и производственных процессов.

Тема 6. Технологичность конструкции изделий.

Тема 7. Основы проектирования технологического процесса изготовления машины.

Тема 8. Тенденции и направления дальнейшего развития машиностроительного производства.

Дисциплина **«Технология машиностроения»** включает в себя следующие темы:

Тема 1. Дисциплина «ТМ» и ее задачи. Основы разработки комплексных технологических процессов.

Тема 2. Разработка единичных технологических процессов. Этапы разработки.

Тема 3. Технология сборки изделий, точность сборки и методы ее обеспечения.

### 3.2 Рекомендации по подготовке к государственному экзамену

При подготовке к государственному экзамену студенту рекомендуется осуществить самостоятельную проработку следующих вопросов:

1. Дайте краткую характеристику и область применения основных видов химико-термической обработки.

2. Цели и задачи предварительной термической обработки.

3. Цели и задачи окончательной термической обработки.

4. Предложить марку доэвтектоидной стали и назначить режим закалки.

5. Предложить марку заэвтектоидной стали и назначить режим закалки.

6. Предложить марку эвтектоидной стали и назначить режим закалки.

7. Рекристаллизация. Назначьте температуру рекристаллизационного отжига для стали 08.
8. Дайте классификацию инструментальных материалов, приведите примеры (марки).
9. Назовите виды отпуска стали, цели и задачи каждого.
10. Опишите влияние углерода на свойства сталей в равновесном состоянии.
11. Структура государственного управления охраной труда. Основные принципы государственной политики в области охраны труда.
12. Законодательные и нормативные документы в области охраны труда.
13. Система стандартов безопасности труда (ССБТ), правила и нормы по охране труда.
14. Организация охраны труда на машиностроительных предприятиях, структура и обязанности службы охраны труда.
15. Государственный надзор и общественный контроль за состоянием охраны труда.
16. Опасные и вредные производственные факторы (определения и классификация) на машиностроительных предприятиях.
17. Структура управления охраной труда на машиностроительных предприятиях, в отрасли.
18. Организация повышения знаний по охране труда на машиностроительных предприятиях.
19. Ответственность должностных лиц за нарушение требований безопасности труда.
20. Виды ответственности за нарушение законодательства об охране труда.
21. Порядок учета и расследования несчастных случаев на производстве.
22. Методы анализа производственного травматизма.
23. Виды инструктажей по технике безопасности (ТБ), их назначение и периодичность.
24. Учет и анализ производственного травматизма на машиностроительных предприятиях и в отрасли.
25. Влияние параметров производственной среды на здоровье человека. Микроклимат производственных помещений и его нормирование.
26. Загрязнение воздуха рабочей зоны вредными веществами; классы опасности вредных веществ.
27. Средства нормализации воздуха в производственных помещениях на машиностроительных предприятиях.
28. Устройство вентиляции и отопления производственных помещений на машиностроительных предприятиях. Общая характеристика.
29. Основы проектирования и расчета механической общеобменной вентиляции на машиностроительных предприятиях.
30. Приборы для контроля параметров метеоусловий производственных помещений. Устройство и принцип действия.
31. Основные светотехнические величины, единицы измерения. Виды и системы производственного освещения.

32. Виды производственного освещения, основные требования к системам освещения и источникам света. Санитарное нормирование производственного освещения. Источники искусственного света. Светильники. Защитный угол светильника.

33. Методы расчета искусственного освещения.

34. Методика расчета естественного освещения.

35. Средства защиты органов зрения и приборы контроля освещения.

36. Воздействие шума на организм человека на машиностроительных предприятиях. Физические и физиологические характеристики шума.

37. Нормирование параметров шума, приборы для их измерения. Принципы построения измерительного тракта.

38. Воздействие ультра- и инфразвука на организм человека на машиностроительных предприятиях. Способы защиты от них.

39. Звукопоглощение как метод защиты от шума на машиностроительных предприятиях; принцип действия, оценка эффективности, пример.

40. Звукоизоляция как метод защиты от шума на машиностроительных предприятиях; принцип действия, оценка эффективности, пример.

41. Воздействие вибрации на организм человека на машиностроительных предприятиях.

42. Санитарно-гигиеническое нормирование, основные характеристики вибрации.

43. Методы защиты человека от производственной вибрации.

44. Структура технологического процесса: операция, установка, позиция, переход, проход.

45. Типы, виды производств, определение типа производства по коэффициенту закрепления операций.

46. Техническая норма времени в машиностроении, штучное время и его структура.

47. Основы базирования. Определенность базирования и необходимость силового замыкания.

48. Виды погрешностей, возникающих при механической обработке, погрешности закономерные, случайные, статические, динамические.

49. Влияние жесткости технологической системы и вибраций на точность.

50. Влияние на точность износа инструмента.

51. Влияние на точность тепловых деформаций и остаточных напряжений.

52. Применение математической статистики при анализе точности.

53. Основные понятия о качестве поверхности деталей машин.

54. Влияние на шероховатость поверхности технологических факторов и шероховатости на эксплуатационные свойства деталей.

55. Физико-механическое состояние поверхностного слоя, структура, наклеп, остаточные напряжения.

56. Последовательность проектирования техпроцессов. Документация при разработке технологических процессов.

57. Особенности проектирования процессов сборки. Схемы сборочных процессов, методика их построения.

58. Методы обеспечения точности при сборке.

59. Системы координат. Координатные плоскости. Расположение основной, рабочей и плоскостей резания. Действительные (рабочие) углы резца.

60. Твердые сплавы, состав и характеристики, основные физико-механические свойства, сравнительные результаты применения резцов с пластинами из керамики и твердых сплавов.

61. Режущая керамика, основные физико-механические свойства, сравнительные результаты применения резцов с пластинами из керамики и твердых сплавов.

62. Основные представления о процессе пластической деформации в зоне стружкообразования. Виды сечений срезаемого слоя при различных соотношениях между глубиной резания и подачей. Количественные характеристики степени деформации стружки.

63. Типы стружек, условия и схемы их образования. Методы исследования процесса стружкообразования, предусматривающие получение сечений зоны резания главной секущей плоскостью (с применением способов металлографии и координатных сеток).

64. Трение на передней поверхности инструмента, коэффициент трения, формулы для расчета силы трения.

65. Нарост и причины его образования. Динамика возникновения нароста. Значение нароста. Влияние факторов процесса резания на величину нароста. Методы исследований и изучения наростообразования.

66. Основные представления о температуре в процессе резания, тепловые источники в зоне резания, мощность тепловыделения, интенсивность тепловыделения. Влияние на температуру скорости резания подачи, глубины резания, главного переднего угла, главного угла в плане и физико-механических свойств обрабатываемого материала.

67. Распределения генерируемого при резании тепла между заготовкой, резцом и стружкой в зависимости от скорости резания. Калориметрический метод (Н.Н.Саввина, Я.Г.Усачева, О.В.Бостона) изучения тепловых процессов и определения температуры при резании металлов

68. Классификация методов экспериментального исследования тепловых потоков и температур в технологических системах. Акустические и пневматические методы измерения температуры.

69. Методы экспериментальных исследований тепловых потоков и температур с помощью фотоэлектрических устройств, тепловизоров, с помощью термопар (искусственных, полуискусственных, естественных термопар и перерезаемых термопар).

70. Сила резания и её составляющие на примере операции точения. Расчет мощности и крутящего момента главного привода станка, необходимых для осуществления процесса точения. Измерение сил резания с помощью методов уравнивания, торможения; пластической деформации образца, по расходуемой мощности.

71. Расчет сил резания с помощью эмпирических зависимостей. Измерения сил резания методом упругой деформации. Конструкция пружинного динамометра Т.И. Тихонова, гидравлического динамометра и упругоэлектрического динамометра типа «балка».

72. Сверление. Назначение процесса. Особенности процесса сверления. Основные виды сверлильных операций. Параметры режима резания при сверлении и элементы срезаемого слоя.

73. Силы резания при сверлении и методы их определения. Крутящий момент и мощность для осуществления процесса сверления

74. Фрезерование. Назначение процесса. Особенности процесса фрезерования. Процесс стружкообразования при фрезеровании. Параметры режима резания, формулы для расчета сил и мощности при фрезеровании.

75. Виды шлифования (круглое наружное, круглое внутреннее, бесцентровое, плоское глубинное шлифование и маятниковое шлифование, торцевое шлифование). Приведите схемы обработки с указанием всех движений формообразования.

76. Виды абразивных инструментов. Выбор характеристики шлифовальных кругов (абразивные материалы, виды связок, понятие о твердости круга, структура шлифовального круга). Маркировка шлифовальных инструментов.

77. Абразивные материалы и инструменты. Правка и заточка шлифовального круга. Классификация методов правки.

78. Охарактеризовать систему обозначений моделей станков и их классификацию.

79. Пояснить на примерах принципы расшифровки моделей станков с ЧПУ.

80. Объяснить принципы обозначения осей координат и направлений перемещений исполнительных органов станков с ЧПУ.

81. Пояснить принципы классификации движений в станках. Примеры реализации формообразующих, вспомогательных и делительных движений в станках.

82. Проанализировать классификацию металлорежущих станков по точности, по массе, по степени универсальности и уровню автоматизации.

83. Определить понятие производительности станка с указанием расчетных зависимостей

84. Определить понятие надежности станка с указанием расчетных зависимостей

85. Охарактеризовать понятие точности станка и указать тенденции ее повышения

86. Охарактеризовать область применения токарных фасонно-отрезных автоматов и проиллюстрировать их принцип работы.

87. Охарактеризовать область применения токарных автоматов продольного точения и проиллюстрировать их принцип работы.

88. Охарактеризовать область применения токарно-револьверных автоматов и проиллюстрировать их принцип работы.

89. Характеристика группы токарных станков. Технологические возможности. Изобразить структурную кинематическую схему токарно-

винторезного станка и составить расчетные перемещения для формообразующих движений.

90. Характеристика группы сверлильных и расточных станков. Технологические возможности. Изобразить структурную кинематическую схему вертикально-сверлильного станка и составить расчетные перемещения для формообразующих движений.

91. Характеристика группы фрезерных станков. Технологические возможности. Изобразить структурную кинематическую схему фрезерного станка и составить расчетные перемещения для формообразующих движений.

92. Характеристика группы зубо- и резьбообрабатывающих станков. Технологические возможности. Изобразить структурную кинематическую схему зубофрезерного станка и составить расчетные перемещения для формообразующих движений.

93. Характеристика группы шлифовальных и доводочных станков. Технологические возможности. Изобразить структурную кинематическую схему плоскошлифовального станка и составить расчетные перемещения для формообразующих движений.

94. Назначение и классификация агрегатных станков. Привести пример общей эскизной компоновки агрегатного станка. Дать его определение и описать принцип работы.

95. Назначение автоматической линии. Привести пример компоновки безбункерной, бункерной автоматической линии и линии с приемниками-накопителями, охарактеризовать принципы их работы.

96. Гибкие производственные системы. Классификация. Дать определение гибкому производственному модулю (ГПМ), привести примеры его компоновки.

97. Многооперационные станки. Компоновка. Привести примеры устройств автоматической смены инструмента в многооперационных станках с ЧПУ, охарактеризовать их работу.

98. Проанализировать работу устройств стружкоудаления в токарных автоматах и станках с ЧПУ. Механические, пневматические и гидравлические устройства и конвейеры для удаления стружки.

99. Основные части и конструктивные элементы режущих инструментов.

100. Схемы резания и методы формообразования поверхности детали.

101. Основные требования к материалам для изготовления лезвийных режущих инструментов.

102. Материалы, применяемые для изготовления режущих инструментов.

103. Материалы, применяемые для изготовления абразивных инструментов.

104. Основные направления совершенствования режущих инструментов.

105. Резцы. Конструктивные элементы и геометрические параметры, назначение и классификация.

106. Твердосплавные сменные многогранные пластины. Формы пластин, геометрические параметры пластин, схемы крепления. Преимущества и недостатки.

- 107.Сверла. Конструктивные элементы и геометрические параметры, назначение и классификация.
- 108.Зенкеры. Конструктивные элементы и геометрические параметры цилиндрических зенкеров. Классификация зенкеров и назначение.
- 109.Развертки. Конструктивные элементы и геометрические параметры цилиндрических разверток. Классификация разверток и назначение.
- 110.Протяжки. Конструктивные элементы и геометрические параметры, назначение и классификация.
- 111.Метчики. Конструктивные элементы и геометрические параметры, назначение и классификация.
- 112.Резьбонарезные плашки. Конструктивные элементы и геометрические параметры, назначение и классификация.
- 113.Резьбонакатные ролики. Достоинства и недостатки. Особенность процесса
- 114.Червячные зуборезные фрезы. Конструктивные элементы и геометрические параметры.
- 115.Зуборезные долбяки. Типы долбяков. Конструктивные элементы и геометрические параметры. Назначение, область применения.
- 116.Шеверы. Типы шеверов. Конструктивные элементы шеверов. Назначение.
- 117.Абразивные инструменты. Классификация. Достоинства и недостатки.
- 118.Технические характеристики абразивных инструментов. Маркировка.
- 119.Что такое САПР ТП? Какие функции она выполняет?
- 120.По каким основным признакам характеризуют САПР ТП?
- 121.В каких основных режимах эксплуатируют САПР ТП?
- 122.Каковы общесистемные принципы построения САПР ТП?
- 123.Что включает в себя программно-методический комплекс САПР ТП?
- 124.Каковы базовые методологии построения САПР ТП изделий машиностроения?
- 125.Назовите область применения САПР ТП на базе использования процессов-аналогов.
- 126.Каковы основные входные данные САПР синтеза единичных ТП?
- 127.Перечислите основные функции САПР ТП сборки.
- 128.Перечислите основные модели представления технологических знаний. Какие модели наиболее часто используют при разработке САПР ТП?
- 129.Что такое база данных? Какие существуют разновидности баз данных?
- 130.Что такое база знаний? В состав каких компонент САПР ТП она входит?
- 131.Как организованы базы знаний экспертных систем?
- 132.Какую функцию выполняют экспертные компоненты САПР ТП?
- 133.Что такое банк технологических знаний? Какие информационные
- 134.потребности пользователей САПР ТП он удовлетворяет?
- 135.Что называют техническим обеспечением САПР ТП? Назовите его компоненты.

136. Что является основой технического обеспечения САПР ТП?
137. Что называют локальной вычислительной сетью? Назовите основной состав сетевого оборудования и его важнейшие характеристики.
138. Что такое архитектура локальной сети? Назовите основные элементы сети.
139. Какие основные функции выполняют в САПР ТП принтеры, плоттеры, сканеры, терминальные многофункциональные устройства, графические станции?
140. Что называют организационным, а что- методическим обеспечением САПР ТП? В чем их различие?
141. Каковы основные функции эксплуатационного персонала САПР ТП?
142. Дайте краткую характеристику основных реализаций отечественных САПР ТП. Укажите отличия в принципах их построения.
143. Как осуществляется проектирование единичных маршрутных ТП в отечественных автоматизированных системах?
144. Что такое технологическое подобие? Какие оценки технологического подобия вы знаете? Для каких целей возможно использование подобия при автоматизации проектирования ТП?
145. Пневматические силовые приводы технологической оснастки. Область применения, расчет и конструктивное исполнение. Технические требования к конструкции.
146. Электромеханические силовые приводы технологической оснастки. Область применения, расчет и конструктивное исполнение. Технические требования к конструкции.
147. Пневмогидравлические силовые приводы технологической оснастки. Область применения, расчет и конструктивное исполнение. Технические требования к конструкции.
148. Гидравлические силовые приводы технологической оснастки. Область применения, расчет и конструктивное исполнение. Технические требования к конструкции.
149. Винтовые зажимные механизмы. Конструктивное исполнение, расчет усилия зажима и размеров исполнительных деталей. Технические требования к конструкции.
150. Силовые приводы технологической оснастки (виды приводов, области применения, достоинства, недостатки).
151. Установочные элементы технологической оснастки, назначение, конструктивное исполнение и технические требования.
152. Цанговые зажимные механизмы. Конструктивное исполнение, расчет усилия зажима. Технические требования к конструкции.
153. Магнитные силовые приводы технологической оснастки. Область применения, расчет и конструктивное исполнение. Технические требования к конструкции.
154. Электромагнитные силовые приводы технологической оснастки. Область применения, расчет и конструктивное исполнение. Технические требования к конструкции.
155. Рычажные механизмы технологической оснастки. Конструктивное исполнение, область применения, расчет силы зажима.

156.Клиновые механизмы технологической оснастки. Конструктивное исполнение, технические требования к деталям. Условие самоторможения клиновых механизмов.

157.Инерционные силовые приводы технологической оснастки. Область применения, расчет и конструктивное исполнение. Технические требования к конструкции.

158.Зажимные элементы технологической оснастки. Назначение, классификация, конструктивное исполнение. Технические требования к конструкции.

159.Гидропластовые зажимные устройства технологической оснастки. Область применения, расчет и конструктивное исполнение. Технические требования к конструкции.

160.Расчет точности технологической оснастки.

161.Основные факторы, влияющие на величину потребной силы зажима. Наиболее характерные случаи взаимодействия сил резания и сил зажима.

162.Разжимные оправки. Область применения, расчет и конструктивное исполнение. Технические требования к конструкции.

163.Корпуса технологической оснастки: назначение, конструктивное исполнение и технические требования.

164.Последовательность проектирования технологической оснастки.

165.Последовательность проектирования механосборочного производства.

166.Методы расчета производственной программы цеха машиностроительного предприятия.

167.Методы расчета количества основного производственного оборудования цеха машиностроительного предприятия.

168.Методы расчета производственных площадей цехов машиностроительного предприятия.

169.Методы расчета вспомогательных х площадей цехов машиностроительного предприятий.

170.Методы проектирования инструментальных цехов машиностроительных предприятий.

171.Расчет количества и состава работающих механосборочного цеха машиностроительного предприятия.

172.Определение размеров бытовых и административно-служебных помещений цеха машиностроительного предприятия.

173.Технологические характеристики зданий цехов машиностроительного предприятия.

174.Технологическая планировка помещений цеха машиностроительного предприятия.

175.Определение потребности цеха машиностроительного предприятия в энергоресурсах.

176.Задачи ремонтной службы и способы организации ремонтных работ машиностроительного предприятия.

177.Состав ремонтно-механического цеха. Определение производственной программы ремонтно-механического цеха.

178. Состав инструментального цеха. Определение производственной программы инструментального цеха.
179. Принципы расположения технологического оборудования цеха машиностроительного предприятия.
180. Разработка планировок оборудования цеха машиностроительного предприятия.
181. Планировка ремонтно-механического цеха и определение его площади.
182. Последовательность и правила выполнения компоновки цеха машиностроительного предприятия.
183. Производственная структура цеха машиностроительного предприятия
184. Техническое задание на проектирование цеха машиностроительного предприятия.
185. Классификация и основные характеристики систем ЧПУ
186. Структура и порядок разработки управляющих программ. Понятия кадр, слово, адрес. Модальные и немодальные коды.
187. Станочная система координат. Нулевая точка станка. Базовые точки рабочих органов станка. Обозначения осей координат в станке.
188. Система координат детали (программы). Абсолютные и относительные координаты. Принципы выбора начала координат программы. Адреса смещений нулевой точки G54-G59.
189. Система координат инструмента. Связь систем координат.
190. Организация и классификация систем автоматизированного программирования (САП)
191. Основные принципы создания управляющих программ в САМ-системах.
192. Функциональные возможности и методика работы в САП GeMMa-3D
193. Функциональные возможности и методика работы в САП PowerMILL
194. Функциональные возможности и методика работы в САП ArtCAM
195. Понятие интерполяции. Линейная интерполяция. Круговая интерполяция. Винтовая интерполяция. Расчет опорных точек.
196. Основные стратегии обработки деталей на станках с ЧПУ. Достоинства, недостатки, особенность применения.
197. Методика наладки станка с ЧПУ токарной группы для работы по управляющей программе (УП)
198. Методика наладки станка с ЧПУ фрезерной группы для работы по управляющей программе (УП)
199. Методика привязки режущего инструмента на станках с ЧПУ.
200. Коррекция инструмента при фрезерной обработке на станках с ЧПУ.
201. Коррекция инструмента при токарной обработке на станках с ЧПУ.
202. Постоянные циклы обработки на станках с ЧПУ. Особенность применения.
203. Программирование обработки на пятикоординатных станках. Преобразования координат.

204. Этапы подготовки управляющих программ. Охарактеризуйте уровень автоматизации на различных этапах.

Перед государственным экзаменом проводится консультация обучающихся по представленным вопросам в рамках дисциплин, включенных в программу государственного экзамена

### **3.3 Порядок проведения государственного экзамена**

#### **3.3.1 Порядок формирования, структура и работа государственной экзаменационной и апелляционной комиссий**

Для проведения государственного экзамена, защит выпускных квалификационных работ и проведения апелляций по результатам указанных видов аттестаций в Университете формируются государственные экзаменационные комиссии (ГЭК) и апелляционные комиссии.

Государственные экзаменационные комиссии и апелляционные комиссии руководствуются в своей деятельности Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Уставом Университета, настоящим Положением, соответствующим ФГОС ВО в части, касающейся требований к государственному экзамену, учебно-методической и нормативной документацией, разработанной в Университете.

Государственную экзаменационную комиссию возглавляет председатель.

Председатель организует и контролирует деятельность ГЭК, обеспечивает единство требований, предъявляемых к обучающимся при проведении государственного экзамена.

Председателями ГЭК утверждаются лица, не работающие в Университете, имеющие ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессора, либо являющиеся ведущими специалистами – представителями машиностроительных предприятий. При необходимости председатель ГЭК должен отвечать требованиям, предъявляемым к специалистам, связанным с работами по закрытой тематике.

Кандидатуры председателей ГЭК рассматриваются на заседании кафедры «Автоматизация и технология машиностроения». Список кандидатур, завизированный заведующим кафедрой, передается в дирекцию Политехнического института. К списку прилагаются: обоснование выбора кандидатур председателей ГЭК; согласия на участие в работе государственных экзаменационных комиссий данных кандидатур в качестве председателей ГЭК.

После утверждения председателей ГЭК не позднее, чем за месяц до даты государственного экзамена приказом ректора утверждается состав комиссий по направлению подготовки. При наличии большого числа выпускников допускается формирование нескольких комиссий.

В состав ГЭК входят председатель комиссии и не менее 4 и не более 5 членов ГЭК членов комиссии. Члены государственной экзаменационной комиссии являются ведущими специалистами – представителями

машиностроительных предприятий и (или) лицами, которые относятся к профессорско-преподавательскому составу Университета и (или) к научным работникам Университета и имеют ученое звание и (или) ученую степень. Доля лиц, являющихся ведущими специалистами – представителями машиностроительных предприятий (включая председателя ГЭК), в общем числе лиц, входящих в состав ГЭК, должна составлять не менее 50 процентов.

На период проведения ГЭК для обеспечения работы государственных экзаменационных комиссий приказом ректора назначаются секретари указанных комиссий из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу Университета, научных работников или административных работников Университета.

Секретарь государственной экзаменационной комиссии не входит в ее состав.

Секретарь государственной экзаменационной комиссии ведет протоколы ее заседаний, представляет необходимые материалы в апелляционную комиссию.

Председателем апелляционной комиссии утверждается ректор Университета (лицо, исполняющее его обязанности или уполномоченное им лицо – на основании приказа ректора).

В состав апелляционной комиссии входят председатель указанной комиссии и не менее 3 членов указанной комиссии. Состав апелляционной комиссии формируется из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу Университета и не входящих в состав ГЭК.

Основной формой деятельности ГЭК являются заседания.

Заседания комиссий правомочны, если в них участвуют не менее двух третей от числа лиц, входящих в состав комиссий.

Заседания комиссий проводятся председателем ГЭК.

Решения ГЭК принимаются простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

### 3.3.2 Подготовка и проведение государственного экзамена

Порядок проведения государственного экзамена и рассмотрения апелляционных заявлений доводится до сведения обучающихся за шесть месяцев до его начала.

Не позднее, чем за 30 календарных дней директором Политехнического института утверждается расписание государственного экзамена, в котором указываются даты, время и место проведения экзамена и предэкзаменационных консультаций. Расписание доводится до сведения обучающихся, членов ГЭК и апелляционных комиссий, секретарей ГЭК.

Государственный экзамен проводится по месту нахождения Политехнического института и кафедры «Автоматизация и технология машиностроения».

Результаты государственного экзамена, оцениваются как: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» и

соответствующими баллами по 100 бальной шкале.

Результаты государственного экзамена объявляются в день его проведения.

Государственный экзамен проводится по утвержденной программе государственной итоговой аттестации.

Перед государственным экзаменом проводится консультация обучающихся по вопросам, рекомендованным к самостоятельной проработке и включенным в данную программу.

Экзаменационные билеты государственного экзамена разрабатываются кафедрой «Автоматизация и технология машиностроения», на основе программы государственной итоговой аттестации, и после рассмотрения на заседании кафедры утверждаются директором Политехнического института.

Экзаменационные билеты государственного экзамена, как правило, представляют собой творческие комплексные задания, подготовленные сформированной на кафедре методической комиссией по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

В процессе выполнения творческого задания экзаменуемый может пользоваться справочной литературой, список которой приведен в приложении А.

Время на проведение государственного экзамена зависит от количества экзаменуемых в расчете 30 минут на одного человека, но не более шести часов в один рабочий день. Первому экзаменуемому на подготовку отводится 45 минут, следующие идут по списку, сформированному при получении билетов.

Пересдача итогового междисциплинарного экзамена с целью повышения оценки не допускается.

Списки студентов, допущенных к государственному экзамену, утверждаются директором Политехнического института по согласованию с заведующим кафедрой «Автоматизация и технология машиностроения» и представляются в ГЭК.

Взимание платы с обучающихся за прохождение государственного экзамена не допускается.

### 3.4 Перечень основной и дополнительной литературы для подготовки к государственному экзамену

Таблица 3.1 – Основная и дополнительная литература

| №   | Наименование учебника                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Количество экз. в библиотеке |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 1   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3                            |
|     | <b>Основная литература</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             |                              |
| 1.  | Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность). Учебник для бакалавров. Гриф МО РФ. 4-е изд., перераб. и доп./ С.В Белов. – М.: Изд. Юрайт, 2021 – 682 с.                                                                                             | 10                           |
| 2.  | Татаренков В.И. Основы безопасности труда в техносфере. Учебник/ В.И.Татаренков., В.Л.Ромейко, О.П.Ляпина. – М.: Инфра-М, 2019. – 351 стр.                                                                                                                                                             | ЭБС                          |
| 3.  | Карнаух Н.Н. Охрана труда. Учебник для бакалавров. Гриф МО РФ/ Н.Н.Карнаух. – М.:изд-во Юрайт, 2013. – 380с.                                                                                                                                                                                           | ЭБС                          |
| 4.  | Тимофеева С.С. Ноксология: Практикум. / С.С.Тимофеева – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2018. – 160 с.                                                                                                                                                                                                         | ЭБС                          |
| 5.  | Тимофеева С.С., Шешуков Ю.В. Производственная безопасность: Учебное пособие. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2022. – 336 с.                                                                                                                                                                                  | ЭБС                          |
| 6.  | Арзамасов, Б.Н. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебник / Б.Н. Арзамасов, В.И. Макарова, Г.Г. Мухин. — Электрон. дан. — Москва: 2022. — 648 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/106366">https://e.lanbook.com/book/106366</a> . — Загл. с экрана.                           | ЭБС                          |
| 7.  | Материаловедение: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по машиностроит. напр. / Л. В. Тарасенко [и др.]. - М.: ИНФРА - М, 2019. - 474 с.: ил., схемы. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 465-466. - Предм. указ.: с. 467-472. - ISBN 978-5-16-004868-0 : 279.00 р.                   | ЭБС                          |
| 8.  | Лахтин Ю.М. Материаловедение. / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. - М.: Машиностроение, 2021. - 487 с.200                                                                                                                                                                                                   | 200                          |
| 9.  | Процессы и операции формообразования / А. Схиртладзе, В. Гречишников, Н. Чемборисов:- [учебник. Высшее профессиональное образование. Бакалавриат]—М : Машиностроение, 2018;                                                                                                                            | ЭБС                          |
| 10. | Братан С.М. Процессы и операции формообразования поверхностей при механической обработке. Практикум: учебное пособие/ С.М. Братан, Е.А. Владецкая ,Е.А.Левченко, П.А. Новиков, С.И.Рошупкин, А.О. Харченко.—М.:Центркаталог; 2018. – 200 с.—(Вузовский учебник).                                       | 30                           |
| 11. | Харченко А.О. Металлообрабатывающие станки и оборудование машиностроительных производств: Учебн. пособие ISBN-online: 975-5-16-102790-5 (размещение в ЭБС Znanium.com: 17.03.2021) <a href="http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=502151">http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=502151</a> | ЭБС                          |
| 12. | Харченко А.О. Металлообрабатывающие станки и оборудование машиностроительных производств: Учебн. пособие А.О.Харченко.—М.: ИНФРА-М:Вузовский учебник, 2024.—260 с                                                                                                                                      |                              |

| 1   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 13. | Гусев А.А. Технология машиностроения (специальная часть): учебник для машиностроительных специальностей вузов / А.А.Гусев, Е.Р.Ковальчук, И.М.Колесов и др. - М.: Машиностроение, 2024. -480 с.                                                                                               | ЭБС |
| 14. | Маталин А.А. Технология машиностроения: Учебник для машиностроительных вузов по специальности «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты» / А.А. Маталин. - Л.: Машиностроение, 2021. -496 с.                                                                            | ЭБС |
|     | <b>Дополнительная литература</b>                                                                                                                                                                                                                                                              |     |
| 15. | Переездчиков И.В. Анализ опасностей промышленных систем человек-машина-среда и основы защиты: Учебное пособие. Гриф УМО. – М.:КНОРУС, 2024. – 784 с.                                                                                                                                          | ЭБС |
| 16. | Охрана труда. Универсальный справочник. Более 3000 действующих нормативных документов в книге и на диске. 6-е изд., перераб. и доп., изд.Гарант. 2021. – 640 стр                                                                                                                              | ЭБС |
| 17. | Артюнина Г.П., Игнаткова С.А. Основы медицинских знаний: Здоровье, болезнь и образ жизни.- М.: Издательство «Академический проспект», 2020- 560 с. (1 экз.)                                                                                                                                   | 25  |
| 18. | Земсков, Ю.П. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.П. Земсков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 188 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/113910">https://e.lanbook.com/book/113910</a> . — Загл. с экрана.                          | ЭБС |
| 19. | Сапунов, С.В. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Сапунов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 208 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/56171">https://e.lanbook.com/book/56171</a> . — Загл. с экрана.                            | ЭБС |
| 20. | Материаловедение для транспортного машиностроения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Э.Р. Галимов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 448 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/30195">https://e.lanbook.com/book/30195</a> . — Загл. с экрана. | ЭБС |
| 21. | Братан С.М. Процессы и операции формообразования поверхностей. Практикум: учебное пособие/ С.М. Братан, В.Б. Богуцкий, П.А. Новиков, Д.Е. Сидоров, Ю.О. Стреляная, Л.Б.Шрон под общей редакцией Братана С.М. – Севастополь:, 2020. – 248                                                      | 30  |
| 22. | Катастрофический нестабильный сдвиг при высокоскоростном резании стали A1514340: [пер]/ А. Командури [и др.]// Конструирование и технология машиностроения: труды американского общества инженеров-механиков. №2, 1982. – С.149 – 160.                                                        | ЭБС |
| 23. | Аверьянов О.И. Технологическое оборудование: Учебное пособие / О.И.Аверьянов, И.О.Аверьянова, В.В.Клепиков. - М.: Форум: Инфра-М.– 2021. - 240 с.                                                                                                                                             | ЭБС |
| 24. | Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие / А.А. Иванов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с                                                                                                                                        | ЭБС |

## **4 Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения**

В результате подготовки и защиты выпускной квалификационной работы обучающийся должен:

- показать свое умение выполнять работы по проектированию, информационному обеспечению, организации производства, труда и управлению, метрологическому обеспечению, техническому контролю;
- проводить технико-экономический анализ отдельных переделов машиностроительного производства и используемого в них оборудования с применением современных информационных методов и формулировать требования к разработке новых или совершенствованию применяемых технологических процессов и агрегатов;
- выбирать, рассчитывать и проектировать технологические процессы и оборудование, необходимые для решения поставленных задач с учетом принципов энерго- и ресурсосбережения при выполнении соответствующих экологических нормативов и требований безопасности жизнедеятельности;
- выбирать наиболее целесообразные материалы для осуществления разрабатываемых технологий и проектируемого оборудования;
- эффективно использовать природные ресурсы, материалы и энергию;
- собирать и анализировать научно-техническую информацию по направлению профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий;
- проводить комплексный технико-экономический анализ для обоснованного принятия инженерных и управленческих решений и изыскание возможности сокращения цикла работ, содействовать подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием, средствами автоматизации, информационным обеспечением.

### **4.1 Требования, предъявляемые к выпускной квалификационной работе**

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа должна отвечать следующим требованиям:

- соответствовать направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств;
- соответствовать заданию, выданному руководителем выпускной квалификационной работы;
- соответствовать требованиям к ее содержанию и оформлению, определенным данным положением;
- работа должна быть выполнена автором самостоятельно, при

консультировании со стороны руководителя выпускной квалификационной работы;

- применять в своих решениях современные формообразующие, обрабатывающие, сборочные и цифровые технологии;
- решать актуальные вопросы, связанные с конструкторскими, технологическими и управленческими задачами, определяющими рост производительности труда и повышения качества продукции;
- иметь практическую значимость для отдельных производственных объединений и предприятий, с целью повышения эффективности реализуемых в рамках их деятельности производственных процессов.

#### **4.2 Тематика выпускных квалификационных работ, содержание и объем выпускной квалификационной работы**

Перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся, разрабатывается кафедрой «Технологии машиностроения» и доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за шесть месяцев до государственной итоговой аттестации.

Примеры тем ВКР приведены в (таблице 4.1).

Для подготовки выпускной квалификационной работы обучающемуся назначаются руководитель ВКР и, при необходимости, консультант (консультанты) по подготовке ВКР.

Назначение студентам тем выпускных квалификационных работ и назначение руководителей ВКР по подготовке указанных работ оформляется приказом ректора по представлению выпускающих кафедр не позднее, чем за 3 месяца до защиты ВКР.

Таблица 4.1 – Примеры тем выпускных квалификационных работ по видам профессиональной деятельности

| Тема выпускной квалификационной работы                                                                                        | Виды профессиональной деятельности |                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
|                                                                                                                               | Проектно-конструкторская           | Производственно-технологическая |
| 1. Компоновка гибкого производственного модуля для обработки деталей с разработкой привода станка, или его конструкцией       | +                                  | +                               |
| 2. Разработка технологической оснастки для обработки деталей                                                                  | +                                  | +                               |
| 3. Разработка структуры технического обслуживания и диагностики, технологии ремонта металлообрабатывающего оборудования       |                                    | +                               |
| 4. Конструкторско-технологическое обеспечение процесса механической обработки детали                                          | +                                  | +                               |
| 5. Конструкторско-технологическое обеспечение процесса сборки узла                                                            |                                    | +                               |
| 6. Участок механической обработки с подробной разработкой технологии изготовления детали и средств технологического оснащения | +                                  | +                               |
| 7. Технологический процесс изготовления детали с разработкой программного обеспечения для станков с ЧПУ                       | +                                  | +                               |
| 8. Разработка конструкций специального режущего инструмента                                                                   | +                                  | +                               |
| 9. Разработка конструкций средств технологического оснащения для механической обработки                                       | +                                  | +                               |
| 10. Разработка базы данных технологического процесса изготовления деталей для САПР                                            | +                                  |                                 |
| 11. Создание и испытание специальных установок и стендов для проведения исследований                                          | +                                  |                                 |
| 12. Исследование обрабатываемости или работоспособности новых материалов                                                      |                                    | +                               |

Выпускная квалификационная работа должна включать расчетно-пояснительную записку объемом до 80 страниц машинописного текста, графическую часть, состоящую из 5,5 – 6 листов формата А1 и отражающую решения технических задач, устанавливаемых заданием на проектирование.

Структура расчетно-пояснительной записки ВКР определяется руководителем работы.

Каждая ВКР должна содержать:

- титульный лист
- задание установленного образца, подписанное студентом, выполняющим работу, консультантами по отдельным разделам, руководителем работы и заведующим кафедрой;
- аннотацию;
- содержание;
- введение, в котором отражается основное содержание ВКР;
- основной текст работы;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения;
- графическую часть.

### 4.3 Оформление выпускной квалификационной работы

Расчетно-пояснительная записка разрабатывается студентом в электронной форме, представляется для проверки руководителем и в ГЭК в распечатанном виде на белой бумаге формата А4 (210×297) на одной стороне листа.

При этом оставляются (но не вычерчиваются) поля по всем сторонам:

- левое – 25 (30) мм;
- правое – 10 мм;
- верхнее и нижнее поля – не менее 20 мм.

Нумерация страниц сквозная, от титульного листа до последней страницы. На странице «титульный лист» номер страницы не ставится. Номер страницы проставляется арабскими цифрами в середине нижнего поля страницы, начиная с третьего листа.

Оформление материалов расчетно-пояснительной записки выполняется в редакторе Microsoft Word. Рекомендуемый шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14 через 1 или 1,5 интервала. Абзацный отступ – 1,25 см, текст на странице выравнивается по ширине. Перенос – автоматический, ширина зоны переноса – 0,63 см. Каждый раздел основного текста работы начинается с новой страницы.

Иллюстрации, используемые в ВКР, размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а при необходимости – в приложении к работе. В качестве иллюстративного материала могут быть использованы рисунки, компьютерные распечатки, фотографии.

Использование сканированных рисунков запрещено.

На все иллюстрации должны быть приведены ссылки в тексте ВКР. При ссылке следует писать слово "Рисунок" с указанием его номера. Номер иллюстрации должен состоять из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например: «Рисунок 4.1» (первый рисунок четвертого раздела). Иллюстративный материал оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95.

Таблицы, используемые в ВКР, размещают под текстом, в котором

впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а при необходимости - в приложении к работе. Таблицы нумеруются также двумя арабскими цифрами. В левом верхнем углу, над таблицей, помещают надпись «Таблица» с указанием ее номера. Например, «Таблица 2.5» (пятая таблица второго раздела). Таблицы оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95.

Формулы следует набирать в редакторе формул Microsoft Equation 3.0 с размерами: обычный – 14 пт.; крупный индекс – 12 пт.; мелкий индекс – 10 пт.; крупный символ – 16 пт.; мелкий символ – 8 пт.

При оформлении формул в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими национальными стандартами. Пояснения символов должны быть приведены в тексте или непосредственно под формулой.

Формулы в тексте ВКР следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах раздела (главы). Номер заключают в круглые скобки и записывают на уровне формулы справа. Формулы оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95. Все размерности физических величин должны даваться в системе СИ.

Библиографический список.

Включает в себя источники, используемые при написании ВКР: нормативные документы, печатные и электронные книги, литературу из электронно-библиотечной системы, сборники, статьи (печатные и электронные) и другие документы.

Допускаются следующие способы группировки библиографических записей: алфавитный, хронологический, систематический (в порядке первого упоминания в тексте).

Ссылки на использованную литературу выполняются следующим образом: в квадратных скобках указывается порядковый номер источника из списка литературы, приведенного в записке. Например, [2]. Библиографические записи оформляют согласно ГОСТ 7.1-2003 и ГОСТ 7.82-2001.

Например:

Книги одного или нескольких авторов:

Старков, В.К. Шлифование высокопористыми кругами [Текст]: монография / В. К. Старков. – М.: Машиностроение, 2017. – 688 с.

Беспалов, В.В. Основы ремонтного производства [Текст]: учеб. пособие / В.В. Беспалов; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2024. – 218 с.

Воронкин, Ю.Н. Методы профилактики и ремонта промышленного оборудования [Текст]: монография / Ю.Н. Воронкин, Н.В. Поздняков. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 240 с.

Книги пяти и более авторов:

Бондаренко, Е.В. Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования [Текст]: учеб. пособие / Е. В. Бондаренко [и др.] Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2021. – 307 с.

Книга под заглавием.

Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт металлообрабатывающего оборудования [Текст]: учебное пособие / В.Б. Богущкий, Л.Б. Шрон. Под общ. ред. Ю.К. Новосёлова. Севастополь: Изд-

во СевНТУ, 2007. – 295 с.

Описание журнальной статьи:

Тулинов, А.Б. Восстановление направляющих скольжения технологического оборудования композиционными материалами/ А.Б. Тулинов, В.Я. Иванов// Сб. научн. тр. «Современные технологии в горном машиностроении». – М.: МГГУ. 2014. – С.51-57.

Новосёлов, Ю. К. Анализ связи износа инструмента с износом абразивных зерен / Ю. К. Новосёлов, В. Б. Богуцкий // Резание и инструмент в технологических системах: Междунар. науч.–техн. сб. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2012. – Вып. 81. – С.228–237.

Писарев, В.И. Техническое обслуживание и ремонт металлообрабатывающих станков с ЧПУ на основе безразборной диагностики технического состояния/ В.И. Писарев, А.А. Ваганов, А.Ф. Денисенко, И.О. Тютюрев// Известия Самарского научного центра Российской академии наук, том 16, № 1(2), 2024. – С.508–514.

Промышленные каталоги

Машина специальная листогибочная ИО 217М [Текст] : листок-каталог : разработчик и изготовитель Кемер. 3-д электромонтаж. изделий. - М., 2002. - 3 л.

Патентные документы

Пат. 88600 Российская федерация, МПК8 В 24 D 5/10. Прерывистый шлифовальный круг [Текст] / В.А. Терентьев, Е.Ю. Татаркин, В.А. Фёдоров, А.А. Дианов. – N 2009128097/22. заявл. 18.02.09; опубл. 20.11.2009, Бюл. № 32-4 с.

Стандарты:

ГОСТ Р 517721-2001. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования [Текст]. Введ. 2002-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 2001. - IV, 27 с.

Авторефераты

Леонов, С.Л. Обеспечение геометрических параметров качества деталей на основе прогнозирования законов распределения методами имитационного стохастического моделирования. Автореф. дис. д-ра. техн. наук. – Барнаул, 2009. – 32 с.

Диссертации.

Данилов Г.В. Регулирование взаимодействий субъектов инвестиционного процесса: Дис. канд. экон. наук: 05.13.10 / СПбГУЭФ. - СПб., 1999. - 138 с.

Ресурсы удаленного доступа.

Техническое обслуживание оборудования токарно-фрезерной группы. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://esmes.ru/to>. – Дата обращения: 21.09.2016. – Загл. с экрана.

Приложения.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху страницы слова «Приложение» и его обозначения. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Приложение должно иметь

заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. В тексте ВКР на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте работы. Допускается использование приложений нестандартного размера, которые в сложенном виде соответствуют формату А4. Приложения оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95.

Графическая часть работы выполняется на листах формата А1. Листы, представляющие конструкторские разработки выполняются в полном соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. Все остальные листы выполняются в свободной форме. На каждом листе должен быть штамп, соответствующий требованиям ЕСКД. Для листов-плакатов допускается размещение штампа на обратной стороне листа.

Шифр на листах графики ВКР:

СРДТ.ВКР2019.ТМ. три последних цифры зачетки. номер листа. тип листа

Тип листа:

- О – общий вид;
- К – конструкторский (заготовка, деталь);
- СБ – сборочный чертеж;
- Т – технологический (наладка);
- П – планировка (цеха, участка, ГПМ и др.);
- Н – НИРС;
- ПЗ – пояснительная записка.

Например: СРДТ.ВКР2019.ТМ.001.02.К

#### **4.4 Руководство и консультирование при выполнении выпускной квалификационной работы.**

Руководителями работы назначаются профессора и доценты кафедры «Автоматизация и технология машиностроения». Руководителями могут быть также и наиболее опытные преподаватели и сотрудники научных подразделений, имеющие научные степени.

Основные обязанности руководителя:

- разработка задания на работу, в котором указывается тема, утвержденная приказом ректора;
- подбор, в случае необходимости, консультантов по отдельным разделам;
- рекомендации студенту необходимой литературы, информационных и программных средств по теме работы;
- проведение регулярных консультаций по графику, согласованному и утвержденному на кафедре;
- проверка качества выполнения работы, написание отзыва на работу.

За принятые в работе решения, за достоверность представленной информации, расчетов, разработок отвечает автор работы.

#### **4.5 Проверка выпускной квалификационной работы на объем заимствования.**

В целях осуществления контроля самостоятельности выполнения обучающимися выпускных квалификационных работ в Университете используется система автоматизированной проверки текстов на наличие заимствований «Антиплагиат.ВУЗ». Система является средством обработки информации, с включением процессов поиска, сбора, обработки, накопления, хранения и других информационных процессов. Проверка выпускной квалификационной работы на объем заимствования осуществляется в соответствии с положением о проверке выпускных квалификационных работ на объем заимствования № 42-01-09/335, принятым решением ученого совета Севастопольского государственного университета (протокол №23 от 26.12.2022).

Обучающиеся должны быть проинформированы о необходимости проверки ВКР на объем заимствования в системе «Антиплагиат.ВУЗ» и ознакомлены с Положением до начала выполнения работ.

Ответственность за информирование обучающихся несут руководители ВКР и заведующий кафедрой. Работа в системе производится зарегистрированными в системе «Антиплагиат.ВУЗ» пользователями: менеджерами кафедр, преподавателями.

Обучающийся несет ответственность за исключительно корректное заимствование (цитирование) текста и предоставление своей выпускной квалификационной работы на проверку объема заимствования в системе «Антиплагиат.ВУЗ».

Несамостоятельно выполненные ВКР не могут быть оценены положительно. Минимально допустимый показатель итоговой оценки оригинальности 30 %.

Электронные версии ВКР для проверки на наличие некорректных заимствований (плагиата) представляются в виде файлов в формате DOC, DOCX, RTF объемом не более 20 Мб. Файлы объемом более 20 Мб должны быть заархивированы и представлены в виде файлов в формате RAR или ZIP.

Согласно рекомендациям разработчиков системы «Антиплагиат.ВУЗ», обучающиеся должны подготовить электронные версии ВКР к проверке, а именно, изъять из файлов следующие элементы: титульный лист, список литературы, приложения, графики, диаграммы, таблицы, схемы, рисунки, карты.

Выпускная квалификационная работа представляется на проверку в систему «Антиплагиат.ВУЗ» в срок не позднее, чем за 15 дней до защиты ВКР. Предварительная проверка возможна за 30 дней.

Регистрация студентов в системе «Антиплагиат.ВУЗ» осуществляется обучающимся самостоятельно по приглашению руководителя ВКР.

Обучающийся сдает ВКР в установленный соответствующей выпускающей кафедрой срок преподавателю или менеджеру кафедры. Допускается отправка электронной версии работы на зарегистрированный в системе электронный адрес преподавателя с указанием следующей информации:

- в теме сообщения – «Антиплагиат»;
- в теле сообщения – «ФИО выпускника, название института и выпускающей кафедры, шифр учебной группы, тему ВКР, ФИО руководителя ВКР».

Руководители ВКР осуществляют проверку на полное соответствие бумажных и электронных версий работ выпускников.

Менеджер кафедры или преподаватель осуществляет проверку ВКР на объем заимствования, опираясь на рекомендации «Руководства преподавателя корпоративной версии системы «Антиплагиат.ВУЗ».

Факт сдачи-приема ВКР для проведения проверки регистрируется принявшим студенческую работу преподавателем или менеджером кафедры путем занесения соответствующей записи в «Журнал учета выпускных квалификационных работ, предоставленных для проведения проверки на объем заимствования» и подтверждается личными подписями сотрудника кафедры и выпускника.

Преподаватель просматривает выпускную квалификационную работу и отчет системы о результатах проверки, на этом основании оценивает объемы и корректность заимствования, определяет, является ли заимствованный фрагмент плагиатом или некорректным цитированием, оценивает степень самостоятельности выполнения работы или отправляет работу на доработку. Рекомендуются следующие параметры оценивания:

- «3» ставится, если итоговая оценка оригинальности работы – от 30 % до 50 %;
- «4» ставится, если итоговая оценка оригинальности работы – от 51 % до 70 %;
- «5» ставится, если итоговая оценка оригинальности работы – от 71 % до 100 %.

Работа отправляется обучающемуся на доработку в случае, если итоговая оценка оригинальности работы меньше минимально допустимого показателя. Доработка ВКР осуществляется не более чем в 10-дневный срок при сохранении ранее установленной темы и после этого подвергается повторной проверке не позднее, чем за 5 дней до защиты.

Выпускник имеет право ознакомиться с отчетом о результатах проверки его ВКР на объем заимствований.

Результаты проверки ВКР в системе «Антиплагиат.ВУЗ» фиксируются в отзыве руководителя ВКР и учитываются при выставлении итоговой оценки.

Отчет о результатах проверки ВКР выпускника на объем заимствований, сформированный в системе «Антиплагиат.ВУЗ» за подписью заведующего кафедрой прилагается к отзыву руководителя ВКР.

Секретари экзаменационных комиссий по защите выпускных квалификационных работ оглашают результаты проверки ВКР выпускников на объем заимствований при представлении ВКР к защите.

#### **4.6 Порядок подготовки к защите и защита выпускной квалификационной работы**

Для проведения защит выпускных квалификационных работ в Университете формируются государственные экзаменационные комиссии (см. раздел 3.1.1).

После завершения студентом выпускной квалификационной работы руководитель ВКР представляет письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР. В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися руководитель ВКР представляет отзыв об их совместной работе в период подготовки выпускной квалификационной работы.

Кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом не позднее, чем за 5 календарных дней до защиты выпускной квалификационной работы.

Перед защитой ВКР указанная работа и отзыв передаётся в ГЭК.

Списки студентов, допущенных к защите выпускной квалификационной работы, утверждаются приказом ректора университета по представлению директоров институтов не позднее, чем за 10 дней до защиты ВКР. Копия приказа представляется в государственную экзаменационную комиссию.

Обучающийся докладывает основное содержание работы, цель и задачи, поставленные в работе, результаты, полученные в итоге. Время доклада не более 10 минут. Время на вопросы со стороны членов ГЭК – не более 15 минут.

По результатам защиты выставляется оценка по четырём бальной системе, присуждается квалификация бакалавра, выдаётся диплом бакалавра государственного образца.

В случае выявления плагиата в выпускной работе она снимается с рассмотрения без права повторной защиты.

В случае неудовлетворительного результата защиты выпускной работы, повторная защита может состояться не ранее, чем через год на условиях контрактного обучения.

#### **4.7 Критерии оценки выпускной квалификационной работы**

Итоги защиты объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний ГЭК и зачетных книжек.

При оценке ВКР могут быть приняты во внимание публикации, авторские свидетельства, отзывы практических работников системы образования и научных учреждений по тематике исследования.

Общими критериями оценки ВКР являются:

- актуальность темы для будущей профессиональной деятельности, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия;
- уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, обоснованность и четкость сформулированных выводов;
- четкость структуры работы и логичность изложения материала, методологическая обоснованность исследования;
- владение профессиональной терминологией, орфографическая и пунктуационная грамотность;

- обоснованность полученных результатов исследования и выводов, возможность их применения в профессиональной деятельности выпускника;
  - применение иноязычных источников (в том числе переводных) по исследуемой теме;
  - соответствие формы представления ВКР всем требованиям, предъявляемым к оформлению работ;
  - качество устного доклада, свободное владение материалом ВКР;
  - глубина и точность ответов на вопросы во время защиты ВКР.
- Критерии оценивания ВКР приведены в (таблице 4.2).

Таблица 4.2 - Критерии оценивания ВКР.

| <b>Оценка</b> | <b>Критерии</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично»     | Работа оформлена в полном соответствии с требованиями. В работе раскрывается заявленная тема, содержится решение поставленных задач. Теоретическая и практическая часть работы органически взаимосвязаны. В работе на основе изучения источников дается самостоятельный анализ фактического материала. В работе делаются самостоятельные выводы, выпускник демонстрирует свободное владение материалом, уверенно отвечает на основную часть вопросов. Работа представлена своевременно, с развернутыми отзывами и сопроводительными документами. |
| «Хорошо»      | Работа оформлена с не принципиальными отступлениями от требований. Содержание работы недостаточно раскрывает заявленную тему, не все поставленные задачи решены. Теоретическая и практическая часть работы недостаточно связаны между собой. Выпускник владеет материалом, но не на все вопросы дает удовлетворительные ответы. Недостаточная самостоятельность при анализе фактического материала и источников. Работа представлена своевременно, с развернутыми отзывами и сопроводительными документами.                                      |

| Оценка                | Критерии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Удовлетворительно»   | Работа выполнена с незначительными отступлениями от требований. Содержание работы плохо раскрывает заявленную тему, предъявленное решение поставленных задач не является удовлетворительным (вызывает массу возражений и вопросов без ответов). Отсутствует самостоятельный анализ литературы и фактического материала. Слабое знание теоретических подходов к решению проблемы и работ ведущих ученых в данной области. Неуверенная защита работы, ответы на вопросы не воспринимаются членами ГЭК как удовлетворительные. Работа представлена с нарушением срока предоставления выпускных квалификационных работ, имеются существенные замечания к содержанию. |
| «Неудовлетворительно» | Работа представлена с нарушением срока предоставления выпускных квалификационных работ, имеются существенные замечания к содержанию. Работа не соответствует предъявляемым требованиям. Выпускник не может привести подтверждение теоретическим положениям. Выпускник не знает источников по теме работы или не может их охарактеризовать. Студент на защите не может аргументировать выводы, не отвечает на вопросы. В работе отсутствуют самостоятельные разработки, решения или выводы. В работе обнаружены большие объемы заимствованного текста без указания его авторов.                                                                                   |

Кроме оценки за работу, ГЭК может принять следующее решение:

- отметить в протоколе работу как выделяющуюся из других;
- рекомендовать работу к опубликованию и/или к внедрению;
- рекомендовать автора работы к поступлению в магистратуру или аспирантуру.

В процессе подготовки и защиты ВКР могут возникать споры по следующим вопросам: завершенность ВКР и допуск к защите, результат защиты.

Факт завершенности ВКР устанавливается на предварительной защите.

В случае возникновения конфликтной ситуации рассмотрение вопроса о завершенности работы выносится на заседание кафедры. Решение кафедры оформляется протоколом.

Незавершенность ВКР определяется как невыполнение данного вида учебной деятельности и ведет за собой не допуск к защите, отсутствие подписи заведующего кафедрой на титульном листе.

В случае несогласия студента с оценкой ВКР, он подает письменное апелляционное заявление в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания. Апелляция подается лично обучающимся.

Процедура апелляции определена в Положении о государственной итоговой аттестации в ФГБОУ ВО «Севастопольский государственный университет».

Споры, возникающие по вопросам подготовки и защиты ВКР, разрешить которые на основании требований указанного Положения невозможно, решаются в соответствии с действующим законодательством РФ.

Защищенные выпускные квалификационные работы передаются на хранение в архив университета.

Электронные версии успешно защищенных ВКР в формате PDF передаются кафедрой в библиотеку для размещения на определенном для этих целей электронном ресурсе (за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну).

Доступ лиц к текстам выпускных квалификационных работ должен быть обеспечен в соответствии с законодательством, с учетом изъятия производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, в соответствии с решением правообладателя.

#### **4.8 Перечень основной и дополнительной литературы для выполнения выпускной квалификационной работы**

Перечень основной и дополнительной литературы для выполнения выпускной квалификационной работы представлен в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Перечень основной и дополнительной литературы

| №                          | Наименование учебника                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                          | 2                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Основная литература</b> |                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1.                         | Технология машиностроения. Сборник задач и упражнений: учеб. пособ. для вузов / Под общ. ред. В.И. Аверченкова, Е.А. Польского. - Изд. 2-е., пере- раб. и доп. - М.:ИНФРА-М, 2021.                                                      |
| 2.                         | Проектирование технологических процессов сборки машин: учеб. / А.А Жолобов, В.А. Лукашенко, И.С. Сазонов, А.Н. Рязанцев // Под общ. ред. А.А. Жолобова. - Мн.: Новое знание, 2024.- 410 с                                               |
| 3.                         | Технология машиностроения. В двух кн. Кн.1.Основы технологии машиностроения: учеб. пособ. для вузов / Э.Л. Жуков, И.И. Козарь, С.Л. Мурашкин, Б.Я. Розовский // Под ред. С.Л. Мурашкина. - Изд. 2-е доп. - М.: Высш. шк., 2015. -278 с. |
| 4.                         | Технология машиностроения: учеб. для вузов/ Л.В. Лебедев, В.У. Мнацаканян, А.А. Погонин, А.Г. Схиртладзе - М.: Издат. центр «Академия», 2021 - 528 с.                                                                                   |

| 1   | 2                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.  | Виноградов В.М. Технология машиностроения. Введение в специальность: учеб. пособ. для вузов. - М.: Издат. центр «Академия», 2019. -176 с.                                                                           |
| 6.  | Базров Б.М. Основы технологии машиностроения: учеб. для вузов.- Изд 2- е.-М.:Машиностроение,2017. - 736 с                                                                                                           |
| 7.  | Суслов А.Г. Технология машиностроения: учеб. для вузов. - Изд 2-е. пере- раб. и доп. - М.: Машиностроение, 2020. - 430 с.                                                                                           |
| 8.  | Технология машиностроения. Сборник задач и упражнений: учеб. пособ. для вузов // Под общ. ред. В.И. Аверченкова, Е.А. Польского. -Изд 2-е перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М,2019.-288с.                                 |
| 9.  | Лебедев, В.А. и др. Технология машиностроения: проектирование технологии изготовления изделий: учеб. пособ. для вузов /В.А Лебедев, М.А Тамаркин, Д.П. Гепта. -Ростов н/Д: Феникс, 2024. -361 с.                    |
| 10. | Григорьев, С.Н. Технологии нанообработки: учеб. пособ. для вузов /С.Н Григорьев, А.А. Грибков, С.В. Алешин - Старый Оскол: ТНТ, 2022.-320 с.                                                                        |
| 11. | Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учеб. пособ. для вузов / Л.В. Лебедев, А.А. Погонин, А.Г Схиртладзе, И.В Шрубченко. - Изд 3-е., перераб. и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2019. - 424 с.           |
| 12. | Маталин А.А. Технология машиностроения: учеб. Изд. 3-е.- СПб.: Издательство "Лань", 2015. - 512 с.                                                                                                                  |
| 13. | Сысоев, С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов: учеб. пособие / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. - СПб.: Издательство «Лань», 2023. -352с.                                   |
| 14. | Технология машиностроения. Лабораторный практикум: учеб. пособие/ В.Ф. Гнидо, Н.В. Грибов, Р.Б Марголит. [и др]. - Рязань:Узорочье,2011.-238 с.                                                                     |
| 15. | Основы механосборочного производства: учеб. пособ. для вузов / А.Г. Схиртладзе, В.Г. Осетров, Т.Н. Иванова, Г.Н. Главатских. - Старый Оскол: ТНТ, 2022. - 292 с.                                                    |
| 16. | Михайлов, А.В, Основы проектирования технологических процессов машиностроительных производств: учеб. пособ. для вузов / А.В. Михайлов, Д.А. Расторгуев, А.Г. Схиртладзе. - Старый Оскол: ТНТ, 2020. - 336 с.        |
| 17. | Фельдштейн Е.Э., Корниевич М.А. Обработка деталей на станках с ЧПУ: учеб. пособ. для вузов. Изд 2 - е., испр. - Мн.: Новое знание, 2006.-287 с.                                                                     |
| 18. | Бондаренко Ю.А. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ: учеб. пособие / Ю.А. Бондаренко, А.А. Погонин, А.Г. Схиртладзе. - Старый Оскол: ТНТ, 2021.-292 с.                                                 |
| 19. | Григорьев, С.Н. Технология обработки концентрированными потоками энергии: учеб. пособ. для вузов / С.Н. Григорьев, Е.В. Смоленцев, М.А. Волосова. - Изд. 2 - е., перераб. и доп. -Старый Оскол: ТНТ, 2019. - 280 с. |
| 20. | Технология машиностроения. В двух томах. Том 1. Основы технологии машиностроения: учеб. для вузов / Под ред. А.М. Дальского. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. - 564 с.                                     |
| 21. | Иванюк А.В. Технология машиностроения: учеб. пособие для вузов. В двух томах. Том 1. Основы технологии машиностроения. - Рязань: изд-во «Машиностроение 1», 2015. - 200 с.                                          |

| 1   | 2                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 22. | Адам А.Е. Проектирование машиностроительных заводов. Расчет технологических параметров механосборочного производства: учеб. пособ. для вузов. - М.: Высш. шк., 2020. - 101 с.                                                           |
| 23. | Проектирование машиностроительных производств (механические цеха): учеб. пособ. для вузов // В.М. Балашов, В.В. Мешков, А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин. - Изд. 2-е., перераб. и доп. - Старый Оскол: ООО "ТНТ", 2008. - 200 с.          |
| 24. | Проектирование участков и цехов машиностроительных производств: учеб. пособ. для вузов / А.Г. Схиртладзе, В.П. Вороненко, В.В. Морозов и др. // Под ред. В.В. Морозова. - Старый Оскол: ТНТ, 2008. - 452 с.                             |
| 25. | Ящерицын, П.И. Теория резания: учеб. для вузов / П.И. Ящерицын, Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. - Изд. 2-е испр. и доп. - Мн.: Новое знание, 2006. - 512 с.                                                                            |
| 26. | Барботько А.И., Масленников А.В. Резание материалов / учеб. пособ. для вузов. - Старый Оскол: ТНТ, 2009. - 432 с.                                                                                                                       |
| 27. | Резание материалов: учеб. для вузов / Е.Н. Трембач, Г.А. Мелетьев, А.Г. Схиртладзе. и др. - Изд. 3-е., перераб. и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2019. - 512                                                                                 |
| 28. | Проектирование режущих инструментов: учеб. пособ. для вузов / В.А. Гречишников, С.Н. Григорьев, И.А. Коротков, А.Г. Схиртладзе. - Старый Оскол: ТНТ, 2009; 2010. - 300 с.                                                               |
| 29. | Кожевников В.И. и др. Режущий инструмент: учеб. для вузов / В.И. Кожевников, В.А. Гречишников, С.В. Кирсанов // Под ред. С.В. Кирсанова. - Изд. 3-е.- М.: Машиностроение, 2017. - 528 с.                                                |
| 30. | Режущие инструменты: учеб. пособ. для вузов / В.А. Гречишников, С.Н. Григорьев, А.Г. Схиртладзе и др. - Старый Оскол: ТНТ, 2008. - 388 с.                                                                                               |
| 31. | Трембач, Е.Н. Проектирование металлорежущего инструмента: учеб. / Е.Н. Трембач, Г.А. Мелетьев, А.Г. Схиртладзе. - Старый Оскол: ТНТ, 2020.-388 с.                                                                                       |
| 32. | Гречишников, В.А. Проектирование режущего инструмента: учеб. пособие / А.Гречишников, Н.А. Чемборисов, А.Г. Схиртладзе // Под ред. Н.А. Чемборисова. - Старый Оскол: ТНТ, 2010. - 264 с.                                                |
| 33. | Гречишников, В.А. Формообразующие инструменты машиностроительных производств. Инструменты общего назначения: учеб. / В.А. Гречишников, А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин. - Изд. 3-е., перераб. и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2009. - 432 с. |
| 34. | Формообразование и режущие инструменты: учеб. пособие / А.Н. Овсеенко. Д.Н. Клауч, С.В. Кирсанов, Ю.В. Максимов// Под ред. А.Н.Овсеенко. - М.:Форум, 2020. - 416 с.                                                                     |
| 35. | Маслов А.Р. Инструментальные системы машиностроительных производств: учеб. для вузов. - М.: Машиностроение, 2006. - 336с.                                                                                                               |
| 36. | Григорьев, С.Н. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ: Справочник / С. Н. Григорьев, М.В. Кохомский, А.Р. Маслов //Под ред. А.Р.Маслова. - М.: Машиностроение, 2016. - 544 с.                                                         |
| 37. | Фрезы СКИФ-М. Каталог 2012.                                                                                                                                                                                                             |
| 38. | Технологичность конструкции изделия: Справочник / Ю.Д. Амиров, Т.К. Алферова, П.Н. Волков и др. //Под общ. ред. Ю.Д. Амирова. - М.: Машиностроение. 1990. - 768 с.                                                                      |
| 39. | Косов, Н.П. Технологическая оснастка: Вопросы и ответы: учеб. пособ. для вузов / Н.П. Косов, А.Н. Исаев, А.Г. Схиртладзе. - М.: Машиностроение, 2005, 2007. - 304 с.                                                                    |
| 40. | Черпаков Б.И. Технологическая оснастка: учеб. - Изд. 4-е., - М.: Издат.центр «Академия», 2008. - 288 с.                                                                                                                                 |
| 41. | Горохов В.А., Схиртладзе А.Г. Проектирование и расчет приспособлений: учеб. для вузов. - Изд. 2-е перераб. и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2009. - 304с.                                                                                    |

| 1   | 2                                                                                                                                                                                                                              |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 42. | Марголит Р.Б. Технологическая оснастка: учеб. пособ. для вузов. - М.: Изд-во МГОУ, 2019. - 204 с.                                                                                                                              |
| 43. | Схиртладзе А.Г., Борискин В.П. Технологическая оснастка машиностроительных производств. Т.1: учеб. пособ. для вузов. - Старый Оскол: ООО "ТНТ", 2008. - 548 с.                                                                 |
| 44. | Схиртладзе А.Г., Борискин В.П. Технологическая оснастка машиностроительных производств. Т.2: учеб. пособ. для вузов. - Старый Оскол: ООО "ТНТ", - 520 с.                                                                       |
| 45. | Схиртладзе А.Г., Борискин В.П. Технологическая оснастка машиностроительных производств. Т.3: учеб. пособ. для вузов. - Старый Оскол: ООО "ТНТ", - 540 с.                                                                       |
| 46. | Схиртладзе, А.Г. Технологическая оснастка машиностроительных производств. Т.4: учеб. пособие для вузов / А.Г. Схиртладзе, С.Н. Григорьев, В.П. Борискин. - Старый Оскол: ООО "ТНТ", 2010. -392 с.                              |
| 47. | Схиртладзе, А.Г. Технологическая оснастка машиностроительных производств. Т.5: учеб. пособие для вузов / А.Г. Схиртладзе, С.Н. Григорьев, В.П. Борискин. - Старый Оскол: ООО "ТНТ", 2011. - 572 с.                             |
| 48. | Горохов, В.А. Проектирование технологической оснастки: учеб. / В.А. Горохов, А.Г. Схиртладзе, И.А. Коротков. - Старый Оскол: ТНТ, 2010. - 432 с.                                                                               |
| 49. | Блюменштейн В.Ю., Клепцов А.А. Проектирование технологической оснастки: учеб. пособие. - Изд. 2-е испр. и доп. - СПб.: Издательство «Лань», 2011. - 224 с.                                                                     |
| 50. | Морозов, В.В. и др. Автоматизированное проектирование технологической оснастки для холодной штамповки: учеб. пособие / В.В. Морозов, А.Г. Схиртладзе, А.В. Жданов // Под ред. В.В. Морозова. - Старый Оскол: ТНТ, 2021. -344с. |
| 51. | Косов, Н.П. Технологическая оснастка: Вопросы и ответы: учеб. пособ. для вузов / Н.П. Косов, А.Н. Исаев, А.Г. Схиртладзе. - М.: Машиностроение, 2005, 2007. - 304 с.                                                           |
| 52. | Юркевич, В.В. Испытания, контроль и диагностика металлообрабатывающих станков: Монография / В.В. Юркевич, А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин. - Старый Оскол: ООО "ТНТ", 2016. -552с.                                              |
| 53. | Кузьмин, А.В. Основы построения систем числового программного управления: учеб. пособ. для вузов / А.В. Кузьмин, А.Г. Схиртладзе, В.П.Борискин. - Старый Оскол: ООО "ТНТ", 2018. - 200 с.                                      |
| 54. | Харламов Г.А., Тарапанов А.С. Припуски на механическую обработку: справочник. - М.: Машиностроение, 2006. - 256с.                                                                                                              |
| 55. | Схиртладзе, А.Г. Проектирование и производство заготовок: учеб. для вузов/ А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин, А.В Макаров. - Изд. 3-е., перераб. и доп.- Старый Оскол: ТНТ, 2019. - 448 с.                                        |
| 56. | Капустин, Н.М. и др. САПР технологических процессов: учеб. пособ. / Н.М.Капустин, М.Ю. Коротаев., В.А Цехмейструк. // Под ред. Н.М. Капустина. - М.: Изд-во ВЗПИ, 1992. - 164 с.                                               |
| 57. | САПР технологических процессов: сборник примеров и задач / Н.М. Капустин, М.Ю. Коротаев, В.А Цехмейструк, В.М. Хоруженко //Под ред. Н.М. Капустина. - М.: Изд-во ВЗПИ, 1992. -76 с.                                            |
| 58. | Капустин, Н.М. Автоматизация машиностроения: учеб. для вузов / Н.М. Капустин, Н.П. Дьяконова, П.М. Кузнецов // Под ред. Н.М. Капустина. - М.: Высш. шк., 2002. 2013. - 223 с.                                                  |
| 59. | Капустин, Н.М. Комплексная автоматизация в машиностроении: учеб. для вузов / Н.М. Капустин, Н.П. Дьяконова, П.М. Кузнецов // Под ред. Н.М.Капустина. - М.: Издат.центр «Академия», 2015. - 368с.                               |
| 60. | Схиртладзе, А.Г. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учеб. для вузов / А.Г. Схиртладзе, В.Н. Воронов, В.П. Борискин. - Изд. 3-е., перераб. и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2022. - 612 с.                   |

| 1   | 2                                                                                                                                                                                                  |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 61. | Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учеб. для вузов / Ю.З. Житников, Б.Ю. Житников, А.Г. Схиртладзе. [и др.] // Под ред. Ю.З.Житникова. - Старый Оскол: ТНТ, 2023. - 656 с. |
| 62. | Тихонов А.Ф. Автоматизация и роботизация технологических процессов и машин в строительстве: учеб. пособие. - М.: Изд-во АСВ, 2005. - 464 с                                                         |
| 63. | Иванов А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: учеб. пособие. - М.: ФОРУМ, 2011 -224 с.                                                                                        |
| 64. | Иванов А.А. Автоматизированные сборочные системы: учебник. - М.: Форум, 2012.-336 с.                                                                                                               |
|     | <b>Дополнительная литература</b>                                                                                                                                                                   |
| 65. | ГОСТ 25346-89 ЕСКД. Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений.                                                    |
| 66. | ГОСТ 30893.1-2002 ЕСКД. Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Предельные отклонения линейных и угловых размеров с неуказанными допусками (ИСО 2768-1-89).                              |
| 67. | ГОСТ 24642-81 ЕСКД. Допуски формы и расположения поверхностей. Основные термины и определения.                                                                                                     |
| 68. | ГОСТ 24643-81 ЕСКД. Числовые значения отклонений формы и взаимного положения.                                                                                                                      |
| 69. | ГОСТ 25069-81 ЕСКД. Неуказанные допуски формы и расположения поверхностей.                                                                                                                         |
| 70. | ГОСТ 2.308-79 ЕСКД. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей.                                                                                                               |
| 71. | ГОСТ 2.317-69 ЕСКД. Аксонометрические проекции.                                                                                                                                                    |
| 72. | ГОСТ 14.201-83 ЕСКД. Обеспечение технологичности конструкции изделий. Общие требования.                                                                                                            |
| 73. | ГОСТ 14.205-83 ЕСКД. Технологичность конструкции изделий. Термины и определения.                                                                                                                   |
| 74. | ГОСТ 1050-88. Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Марки.                                                       |
| 75. | ГОСТ 380-2005. Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки.                                                                                                                                   |
| 76. | ГОСТ4543-71. Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия.                                                                                                                    |
| 77. | ГОСТ 1412-85. Чугун с пластинчатым графитом для отливок.                                                                                                                                           |
| 78. | ГОСТ 1215-79. Отливки из ковкого чугуна.                                                                                                                                                           |
| 79. | ГОСТ 4784-97. Алюминий и сплавы алюминиевые деформируемые. Марки.                                                                                                                                  |
| 80. | ГОСТ 12.0.004-90. ССБТ. Организация обучения безопасности труда.                                                                                                                                   |
| 81. | ГОСТ 12.1.030 - 81. СС БТ Защитное заземление и зануление.                                                                                                                                         |
| 82. | ГОСТ Р 12 1 019 - 2009 СС БТ. Электробезопасность.                                                                                                                                                 |
| 83. | СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы и правила РФ. - М.: Стройиздат., 1996.                                                                                   |

Информация о наличии в фонде библиотеки изданий учебной литературы, перечисленной в программе государственной итоговой аттестации, представлена в приложении А.

## **5 Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации**

Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации предусматривает наличие аудитории для проведения государственного экзамена и защиты выпускных квалификационных работ.

Государственные аттестационные испытания проходят в аудиториях, предусматривающих наличие рабочих мест для председателя и членов государственной экзаменационной комиссии, рабочих мест для обучающихся, компьютерной техники с необходимым лицензионным программным обеспечением, мультимедийного проектора, экрана, щитов для размещения наглядного материала.

### **6. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для обучающихся с инвалидностью и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся с инвалидностью и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – с инвалидностью и ОВЗ) государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с председателем и членами государственной экзаменационной комиссии);
- пользование необходимыми обучающимся техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Все локальные нормативные акты Университета по вопросам

проведения государственной итоговой аттестации доведения до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме путем размещения на официальном сайте Университета, предусматривающем версию для слабовидящих, а также с помощью информационных терминалов с сенсорным экраном, со встроенной индукционной системой, со специальным программным обеспечением.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы – не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся с инвалидностью и ОВЗ Университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию государственные аттестационные испытания

проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в Университете).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

## Приложение А

**Справка о наличии в фонде библиотеки  
изданий учебной литературы, перечисленной в РПД,  
по состоянию на 2026-2027 учебный год  
по программе государственной итоговой аттестации**

| №                          | Наименование учебника                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                          | 2                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Основная литература</b> |                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1.                         | Технология машиностроения. Сборник задач и упражнений: учеб. пособ. для вузов / Под общ. ред. В.И. Аверченкова, Е.А. Польского. - Изд. 2-е., пере- раб. и доп. - М.:ИНФРА-М, 2021.                                                        |
| 2.                         | Проектирование технологических процессов сборки машин: учеб. / А.А Жолобов, В.А. Лукашенко, И.С. Сазонов, А.Н. Рязанцев // Под общ. ред. А.А. Жолобова. - Мн.: Новое знание, 2023.- 410 с                                                 |
| 3.                         | Технология машиностроения. В двух кн. Кн.1.Основы технологии машино- строения: учеб. пособ. для вузов / Э.Л. Жуков, И.И. Козарь, С.Л. Мурашкин, Б.Я. Розовский // Под ред. С.Л. Мурашкина. - Изд. 2-е доп. - М.: Высш. шк., 2015. -278 с. |
| 4.                         | Технология машиностроения: учеб. для вузов/ Л.В. Лебедев, В.У. Мнацаканян, А.А. Погонин, А.Г. Схиртладзе - М.: Издат. центр «Академия», 2021 - 528 с.                                                                                     |
| 5.                         | Виноградов В.М. Технология машиностроения. Введение в специальность: учеб. пособ. для вузов. - М.: Издат. центр «Академия», 2022. -176 с.                                                                                                 |
| 6.                         | Базров Б.М. Основы технологии машиностроения: учеб. для вузов.- Изд 2- е.-М.:Машиностроение,2024. - 736 с                                                                                                                                 |
| 7.                         | Суслов А.Г. Технология машиностроения: учеб. для вузов. - Изд 2-е. пере- раб. и доп. - М.: Машиностроение, 2020. - 430 с.                                                                                                                 |
| 8.                         | Технология машиностроения. Сборник задач и упражнений: учеб. пособ. для вузов // Под общ. ред. В.И. Аверченкова, Е.А. Польского. -Изд 2-е перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М,2019.-288с.                                                       |
| 9.                         | Лебедев, В.А. и др. Технология машиностроения: проектирование технологии изготовления изделий: учеб. пособ. для вузов /В.А Лебедев, М.А Тамаркин, Д.П. Гепта. -Ростов н/Д: Феникс, 2022. -361 с.                                          |
| 10.                        | Григорьев, С.Н. Технологии нанообработки: учеб. пособ. для вузов /С.Н Григорьев, А.А. Грибков, С.В. Алешин - Старый Оскол: ТНТ, 2022.-320 с.                                                                                              |
| 11.                        | Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учеб. пособ. для вузов / Л.В. Лебедев, А.А. Погонин, А.Г Схиртладзе, И.В Шрубченко. - Изд 3-е., перераб. и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2019. - 424 с.                                 |
| 12.                        | Маталин А.А. Технология машиностроения: учеб. Изд. 3-е.- СПб.: Издательство "Лань", 2015. - 512 с.                                                                                                                                        |
| 13.                        | Сысоев, С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов: учеб. пособие / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. - СПб.: Издательство «Лань», 2011. -352с.                                                         |
| 14.                        | Технология машиностроения. Лабораторный практикум: учеб. пособие/ В.Ф. Гнидо, Н.В. Грибов, Р.Б Марголит. [и др]. - Рязань:Узорочье,2011.-238 с.                                                                                           |

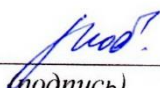
|     |                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15. | Основы механосборочного производства: учеб. пособ. для вузов / А.Г. Схиртладзе, В.Г. Осетров, Т.Н. Иванова, Г.Н. Главатских. - Старый Оскол: ТНТ, 2022. - 292 с.                                                              |
| 16. | Михайлов, А.В, Основы проектирования технологических процессов машиностроительных производств: учеб. пособ. для вузов / А.В. Михайлов, Д.А. Расторгуев, А.Г. Схиртладзе. - Старый Оскол: ТНТ, 2020. - 336 с.                  |
| 17. | Фельдштейн Е.Э., Корниевич М.А. Обработка деталей на станках с ЧПУ: учеб. пособ. для вузов. Изд 2 - е., испр. - Мн.: Новое знание, 2006.-287 с.                                                                               |
| 18. | Бондаренко Ю.А. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ: учеб. пособие / Ю.А. Бондаренко, А.А. Погонин, А.Г. Схиртладзе. - Старый Оскол: ТНТ, 2021.-292 с.                                                           |
| 19. | Григорьев, С.Н. Технология обработки концентрированными потоками энергии: учеб. пособ. для вузов / С.Н. Григорьев, Е.В. Смоленцев, М.А. Волосова. - Изд. 2 - е., перераб. и доп. -Старый Оскол: ТНТ, 2019. - 280 с.           |
| 20. | Технология машиностроения. В двух томах. Том 1. Основы технологии машиностроения: учеб. для вузов / Под ред. А.М. Дальского. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. - 564 с.                                               |
| 21. | Иванюк А.В. Технология машиностроения: учеб. пособие для вузов. В двух томах. Том 1. Основы технологии машиностроения. - Рязань: изд-во «Машиностроение 1», 2015. - 200 с.                                                    |
| 22. | Адам А.Е. Проектирование машиностроительных заводов. Расчет технологических параметров механосборочного производства: учеб. пособ. для вузов. - М.: Высш. шк., 2020. - 101 с.                                                 |
| 23. | Проектирование машиностроительных производств (механические цеха): учеб. пособ. для вузов // В.М. Балашов, В.В. Мешков, А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин. - Изд. 2-е., перераб. и доп. - Старый Оскол: ООО "ТНТ", 2008. -200 с. |
| 24. | Проектирование участков и цехов машиностроительных производств: учеб. по- соб. для вузов / А.Г. Схиртладзе, В.П. Вороненко, В.В. Морозов и др. // Под ред. В.В. Морозова. - Старый Оскол: ТНТ, 2008. - 452 с.                 |
| 25. | Ящерицын, П.И. Теория резания: учеб. для вузов / П.И. Ящерицын, Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. - Изд. 2-е испр. и доп. - Мн.: Новое знание, 2006. - 512 с.                                                                  |
| 26. | Барботько А.И., Масленников А.В. Резание материалов / учеб. пособ. для вузов. - Старый Оскол: ТНТ, 2009. - 432 с.                                                                                                             |
| 27. | Резание материалов: учеб. для вузов / Е.Н. Трембач, Г.А. Мелетьев, А.Г Схиртладзе. и др. - Изд. 3-е., перераб. и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2019. - 512                                                                        |
| 28. | Проектирование режущих инструментов: учеб. пособ. для вузов / В.А. Гречишников, С.Н. Григорьев, И.А. Коротков, А.Г. Схиртладзе. - Старый Оскол: ТНТ, 2009; 2010. - 300 с.                                                     |
| 29. | Кожевников В.И. и др. Режущий инструмент: учеб. для вузов / В.И. Кожевников, В.А. Гречишников, С.В. Кирсанов // Под ред. С.В. Кирсанова. - Изд. 3-е.- М.: Машиностроение, 2017. - 528 с.                                      |
| 30. | Режущие инструменты: учеб. пособ. для вузов / В.А. Гречишников, С.Н. Григорьев, А.Г. Схиртладзе и др. - Старый Оскол: ТНТ, 2008. - 388 с.                                                                                     |
| 31. | Трембач, Е.Н. Проектирование металлорежущего инструмента: учеб. / Е.Н. Трембач, Г.А. Мелетьев, А.Г. Схиртладзе. - Старый Оскол: ТНТ, 2020.-388 с.                                                                             |
| 32. | Гречишников, В.А. Проектирование режущего инструмента: учеб. пособие / А.Гречишников, Н.А. Чемборисов, А.Г. Схиртладзе // Под ред. Н.А. Чемборисова. - Старый Оскол: ТНТ ,2010. - 264 с.                                      |
| 33. | Гречишников, В.А. Формообразующие инструменты машиностроительных производств. Инструменты общего назначения: учеб. / В.А. Гречишников, А.Г.                                                                                   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | Схиртладзе, В.П. Борискин. - Изд. 3-е., перераб. и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2009. - 432 с.                                                                                                                                    |
| 34. | Формообразование и режущие инструменты: учеб. пособие / А.Н. Овсеенко. Д.Н. Клауч, С.В. Кирсанов, Ю.В. Максимов// Под ред. А.Н.Овсеенко. - М.:Форум, 2020. - 416 с.                                                            |
| 35. | Маслов А.Р. Инструментальные системы машиностроительных производств: учеб. для вузов. - М.: Машиностроение, 2006. - 336с.                                                                                                      |
| 36. | Григорьев, С.Н. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ: Справочник / С. Н. Григорьев, М.В. Кохомский, А.Р. Маслов //Под ред. А.Р.Маслова. - М.: Машиностроение, 2016. - 544 с.                                                |
| 37. | Фрезы СКИФ-М. Каталог 2012.                                                                                                                                                                                                    |
| 38. | Технологичность конструкции изделия: Справочник / Ю.Д. Амиров, Т.К. Алферова, П.Н. Волков и др. //Под общ. ред. Ю.Д. Амирова. - М.: Машиностроение. 1990. - 768 с.                                                             |
| 39. | Косов, Н.П. Технологическая оснастка: Вопросы и ответы: учеб. пособ. для вузов / Н.П. Косов, А.Н. Исаев, А.Г. Схиртладзе. - М.: Машиностроение, 2005, 2007. - 304 с.                                                           |
| 40. | Черпаков Б.И. Технологическая оснастка: учеб. - Изд. 4-е., - М.: Издат.центр «Академия», 2008. - 288 с.                                                                                                                        |
| 41. | Горохов В.А., Схиртладзе А.Г. Проектирование и расчет приспособлений: учеб. для вузов. - Изд. 2-е перераб. и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2009. - 304с.                                                                           |
| 42. | Марголит Р.Б. Технологическая оснастка: учеб. пособ. для вузов. - М.: Изд-во МГОУ, 2019. - 204 с.                                                                                                                              |
| 43. | Схиртладзе А.Г., Борискин В.П. Технологическая оснастка машиностроительных производств. Т.1: учеб. пособ. для вузов. - Старый Оскол: ООО "ТНТ", 2008. - 548 с.                                                                 |
| 44. | Схиртладзе А.Г., Борискин В.П. Технологическая оснастка машиностроительных производств. Т.2: учеб. пособ. для вузов. - Старый Оскол: ООО "ТНТ", - 520 с.                                                                       |
| 45. | Схиртладзе А.Г., Борискин В.П. Технологическая оснастка машиностроительных производств. Т.3: учеб. пособ. для вузов. - Старый Оскол: ООО "ТНТ", - 540 с.                                                                       |
| 46. | Схиртладзе, А.Г. Технологическая оснастка машиностроительных производств. Т.4: учеб. пособие для вузов / А.Г. Схиртладзе, С.Н. Григорьев, В.П. Борискин. - Старый Оскол: ООО "ТНТ", 2010. -392 с.                              |
| 47. | Схиртладзе, А.Г. Технологическая оснастка машиностроительных производств. Т.5: учеб. пособие для вузов / А.Г. Схиртладзе, С.Н. Григорьев, В.П. Борискин. - Старый Оскол: ООО "ТНТ", 2011. - 572 с.                             |
| 48. | Горохов, В.А. Проектирование технологической оснастки: учеб. / В.А. Горохов, А.Г. Схиртладзе, И.А. Коротков. - Старый Оскол: ТНТ, 2010. - 432 с.                                                                               |
| 49. | Блюменштейн В.Ю., Клепцов А.А. Проектирование технологической оснастки: учеб. пособие. - Изд. 2-е испр. и доп. - СПб.: Издательство «Лань», 2011. - 224 с.                                                                     |
| 50. | Морозов, В.В. и др. Автоматизированное проектирование технологической оснастки для холодной штамповки: учеб. пособие / В.В. Морозов, А.Г. Схиртладзе, А.В. Жданов // Под ред. В.В. Морозова. - Старый Оскол: ТНТ, 2021. -344с. |
| 51. | Косов, Н.П. Технологическая оснастка: Вопросы и ответы: учеб. пособ. для вузов / Н.П. Косов, А.Н. Исаев, А.Г. Схиртладзе. - М.: Машиностроение, 2005, 2007. - 304 с.                                                           |
| 52. | Юркевич, В.В. Испытания, контроль и диагностика металлообрабатывающих станков: Монография / В.В. Юркевич, А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин. - Старый Оскол: ООО "ТНТ", 2016. -552с.                                              |
| 53. | Кузьмин, А.В. Основы построения систем числового программного управления: учеб. пособ. для вузов / А.В. Кузьмин, А.Г. Схиртладзе, В.П.Борискин. - Старый Оскол: ООО "ТНТ", 2018. - 200 с.                                      |
| 54. | Харламов Г.А., Тарапанов А.С. Припуски на механическую обработку: справочник. - М.: Машиностроение, 2006. - 256с.                                                                                                              |

|     |                                                                                                                                                                                                              |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 55. | Схиртладзе, А.Г. Проектирование и производство заготовок: учеб. для вузов/ А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин, А.В. Макаров. - Изд. 3-е., перераб. и доп.- Старый Оскол: ТНТ, 2019. - 448 с.                     |
| 56. | Капустин, Н.М. и др. САПР технологических процессов: учеб. пособ. / Н.М.Капустин, М.Ю. Коротаев., В.А Цехмейструк. // Под ред. Н.М. Капустина. - М.: Изд-во ВЗПИ, 1992. - 164 с.                             |
| 57. | САПР технологических процессов: сборник примеров и задач / Н.М. Капустин, М.Ю. Коротаев, В.А Цехмейструк, В.М. Хоруженко //Под ред. Н.М. Капустина. - М.: Изд-во ВЗПИ, 1992. -76 с.                          |
| 58. | Капустин, Н.М. Автоматизация машиностроения: учеб. для вузов / Н.М. Капустин, Н.П. Дьяконова, П.М. Кузнецов // Под ред. Н.М. Капустина. - М.: Высш. шк., 2002. 2013. - 223 с.                                |
| 59. | Капустин, Н.М. Комплексная автоматизация в машиностроении: учеб. для вузов / Н.М. Капустин, Н.П. Дьяконова, П.М. Кузнецов // Под ред. Н.М.Капустина. - М.: Издат.центр «Академия», 2015. - 368с.             |
| 60. | Схиртладзе, А.Г. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учеб. для вузов / А.Г. Схиртладзе, В.Н. Воронов, В.П. Борискин. - Изд. 3-е., перераб. и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2022. - 612 с. |
| 61. | Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учеб. для вузов / Ю.З. Житников, Б.Ю. Житников, А.Г Схиртладзе. [и др.] // Под ред. Ю.З.Житникова. - Старый Оскол: ТНТ, 2023. - 656 с.            |
| 62. | Тихонов А.Ф. Автоматизация и роботизация технологических процессов и машин в строительстве: учеб. пособие. - М.: Изд-во АСВ, 2005. - 464 с                                                                   |
| 63. | Иванов А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: учеб. пособие. - М.: ФОРУМ, 2011 -224 с.                                                                                                  |
| 64. | Иванов А.А. Автоматизированные сборочные системы: учебник. - М.: Форум, 2012.-336 с.                                                                                                                         |
|     | <b>Дополнительная литература</b>                                                                                                                                                                             |
| 65. | ГОСТ 25346-89 ЕСКД. Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений.                                                              |
| 66. | ГОСТ 30893.1-2002 ЕСКД. Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Предельные отклонения линейных и угловых размеров с неуказанными допусками (ИСО 2768-1-89).                                        |
| 67. | ГОСТ 24642-81 ЕСКД. Допуски формы и расположения поверхностей. Основные термины и определения.                                                                                                               |
| 68. | ГОСТ 24643-81 ЕСКД. Числовые значения отклонений формы и взаимного положения.                                                                                                                                |
| 69. | ГОСТ 25069-81 ЕСКД. Неуказанные допуски формы и расположения поверхностей.                                                                                                                                   |
| 70. | ГОСТ 2.308-79 ЕСКД. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей.                                                                                                                         |
| 71. | ГОСТ 2.317-69 ЕСКД. Аксонометрические проекции.                                                                                                                                                              |
| 72. | ГОСТ 14.201-83 ЕСКД. Обеспечение технологичности конструкции изделий. Общие требования.                                                                                                                      |
| 73. | ГОСТ 14.205-83 ЕСКД. Технологичность конструкции изделий. Термины и определения.                                                                                                                             |
| 74. | ГОСТ 1050-88. Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Марки.                                                                 |
| 75. | ГОСТ 380-2005. Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки.                                                                                                                                             |
| 76. | ГОСТ4543-71. Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия.                                                                                                                              |
| 77. | ГОСТ 1412-85. Чугун с пластинчатым графитом для отливок.                                                                                                                                                     |
| 78. | ГОСТ 1215-79. Отливки из ковкого чугуна.                                                                                                                                                                     |
| 79. | ГОСТ 4784-97. Алюминий и сплавы алюминиевые деформируемые. Марки.                                                                                                                                            |

|     |                                                                                                                  |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 80. | ГОСТ 12.0.004-90. ССБТ. Организация обучения безопасности труда.                                                 |
| 81. | ГОСТ 12.1.030 - 81. СС БТ Защитное заземление и зануление.                                                       |
| 82. | ГОСТ Р 12 1 019 - 2009 СС БТ. Электробезопасность.                                                               |
| 83. | СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы и правила РФ. - М.: Стройиздат., 1996. |



  
(подпись) \_\_\_\_\_ Е.П. Любезная