МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Севастопольский государственный университет»

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой
«Технология машиностроения»
_____/С.М. Братан/
"08" 05 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б3. В.01(Н) НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

15.06.01 Машиностроение
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Технология машиностроения
(наименование профиля / специализации)

Подготовки кадров высшей квалификации
(уровень высшего образования)

очная, заочная, 2020
(форма обучения, год набора)

Севастополь
2020

Рабочая программа дисциплины «Научно-исследовательская деятельность» для аспирантов направления подготовки **15.06.01 Машиностроение** (профиль – **«Технология машиностроения»):**

1. **Разработана** на кафедре «Технология машиностроения» ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» в соответствии со следующими нормативными документами:

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего (профессионального) образования по направлению 15.06.01 Машиностроение (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный Приказом Минобрнауки РФ № 881 от 30 июля 2014 г.

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденный Приказом Минобрнауки РФ от 19.11.2013 г. № 1259.

– Положения о порядке разработки и утверждения основной образовательной программы № 02-08/17, принятого решением ученного совета Севастопольского государственного университета (протокол №1 от 24.04.2015) и утвержденного приказом ректора от 24.04.2015.

2. **Впервые утверждена и введена с действие** на заседании кафедры «Технология машиностроения» «08» 05 2020 г., протокол № 14

переутверждена и введена в действие с изменениями на заседании кафедры «Технология машиностроения» от «___»_____20 г., протокол №____.

переутверждена и введена в действие с изменениями на заседании кафедры «Технология машиностроения» от «___»_____20 г., протокол №____.

переутверждена и введена в действие с изменениями на заседании кафедры «Технология машиностроения» от «___»_____20 г., протокол №____.

3. **Разработчик рабочей программы**: Харченко А.О., кандидат технических наук, профессор кафедры «Технологии машиностроения», ученый секретарь диссертационного совета Д900.007.01.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, ее объем и место в структуре образовательной программы..... 2
2. Структура и содержание дисциплины 8
3.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине……..13
4. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости..... 16
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине..... 17
6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины..... 19
7. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины..... 20
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине 21
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине 21
Приложение А……..22

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ЕЕ ОБЪЕМ И МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Научно-исследовательская деятельность является формой сквозной организации научно-исследовательской работы аспирантов в течение всего периода обучения, которая создает условия для формирования компетенций комплексного применения знаний и навыков, получаемых в ходе обучения по всем дисциплинам программы, в процессе выполнения научно-квалификационной работы и диссертации по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение (профиль – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки»).

Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины преподавания дисциплины «Научно-исследовательская деятельность» является формирование у аспирантов профессиональных компетенций, связанных с использованием знаний в области методологии научных исследований, служащих основой для самостоятельного выполнения научных исследований при выполнении научно-квалификационной работы и диссертации по направлению подготовки.

Задачи освоения дисциплины

Задачи освоения дисциплины «Научно-исследовательская деятельность» (НИД):

– систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по соответствующему направлению образования и формирование навыков применения этих знаний при решении конкретных научных, 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;

– освоение методов планирования и проведения научных исследований, а также методов обработки и анализа их результатов, освоение методики оформления и представления результатов научных исследований, формирование способности к самостоятельному выбору методов ведения научно-исследовательской деятельности;

– знакомство с формами организации научно-исследовательских работ коллективов научных организаций.

Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы	**Знать:** основы формирования и аргументированного представления научных гипотез **Уметь:** формировать и аргументировано представлять научные гипотезы **Владеть:** способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы
ОПК- 4 – способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения	**Знать:** возможности проявления инициативы в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения **Уметь:** проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения **Владеть:** способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения
ПК- 4: владеет методами анализа, планирования и управления различными технологическими процессами обработки материалов резанием	**Знать:** новые методы анализа, планирования и управления различными технологическими процессами обработки материалов резанием **Уметь:** осуществлять анализ, планирование и управление различными технологическими процессами обработки материалов резанием **Владеть:** методами анализа, планирования и управления различными технологическими процессами обработки материалов резанием
ПК-5: владеет теоретическими основами исследований и испытаний технологических систем	**Знать:** теоретические основы исследований и испытаний технологических систем **Уметь:** использовать теоретические основы исследований и испытаний технологических систем **Владеть:** теоретическими основами исследований и испытаний технологических систем

1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина НИД относится к относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б3. В.01(Н)).

Дисциплина изучается на протяжении всего блока теоретического обучения в течение 1-8 семестров параллельно с дисциплинами блоков 1, 2 и 3, практикой и факультативной частью. Изучение дисциплины является важным этапом подготовки к итоговой государственной аттестации.

Базой для изучения данной дисциплины, в частности, являются знания, умения и навыки, полученные в ходе магистерской подготовки.

Пререквизиты дисциплины:

1) Математика;
2) Физика;
3) Теоретическая механика;
4) Технологические основы машиностроения;
5) Надежность технических систем;
6) Режущий инструмент;
7) Теория технических систем;
8) Оборудование машиностроительных производств;
9) Детали машин и основы конструирования.

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины:

знать:

– основные правила организации научно-исследовательских работ, в управлении командой, влиять на формирование ее целей, воздействовать на ее социально-психологический климат;

– методы сравнения экспериментальных данных с данными разработанных моделей для проверки их адекватности, современные методы и технические средства для проведения научных исследований, научные методы и способы решения новых научных и технических проблем;

– теорию технических систем;

уметь:

– производить расчеты параметров технологических объектов;

– производить выбор рациональных вариантов оборудования;

– определять пути повышения качества и эффективности производства;

– разрабатывать методику испытаний и исследований с учетом специфики технологических систем;

владеть:

– методологией системного подхода;

− навыками построения моделей процессов и операций формообразования поверхностей;

− навыками поиска данных, постановки технических и организационных задач;

– идеологией системного подхода к оценке эффективности технических объектов.

Постреквизиты дисциплины:

Результаты освоения дисциплины будут использованы при подготовке к кандидатским экзаменам и при работе над диссертацией по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение.

1.3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.

Общий объем дисциплины НИД составляет 96 ЗЕТ.

Курс	Семестр	Общий объем, ЗЕ (ч)	Контактная работа, ч			Самостоятельная работа, ч	РГЗ, контр. работа	Курсовой проект (курсовая работа)	Зачет (семестр)	Экзамен (семестр)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия					
Очная форма обучения										
1	1	8(288)	1			287			1 с оценкой	–
1	2	11(396)	1			395			2 с оценкой	–
2	3	9(324)	1			323			3 с оценкой	–
2	4	12(432)	1			431			4 с оценкой	–
3	5	14(504)	1			503			5 с оценкой	–
3	6	17(612)	1			611			6 с оценкой	–
4	7	14(504)	1			503			7 с оценкой	–
4	8	11(396)	1			395			8	–
Всего		96(3456)	8			3456				

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Структура учебной дисциплины

Очная форма обучения

Наименование темы	Семестр	Общее количество часов	Контактная работа			Самостоятельная работа, ч	Формы текущего контроля*
			Лекции, ч	Практические занятия, ч	Лабораторные работы, ч		
Семестр 1							
Тема 1. Методологические основы научного познания и техника научных исследований. .Сбор и обработка научных данных.	1	288	1			287	тестирование.
Семестр 2							
Тема 2. Методы познания и исследования в машиностроении. Сбор и обработка научных данных**.**	2	396	1			395	тестирование.
Семестр 3							
Тема 3. Определение актуальных вопросов и научной проблематики в области профессиональной деятельности (технология машиностроения, процессы в механической и физико-технической обработке).	3	324	1			323	тестирование.
Семестр 4							
Тема 4. Актуальные вопросы теории и практики технологических процессов механической и физико-технической обработки	4	432	1			431	тестирование
Семестр 5							
Тема 5. Актуальные вопросы теории резания и режущего инструмента..	5	504	1			503	тестирование
Семестр 6							
Тема 6. Актуальные вопросы гибкого автоматизированного производства	6	612	1			611	тестирование
Семестр 7							
Тема 7. Актуальные вопросы проектирования структур современных многооперационных станков	7	504	1			503	тестирование
Семестр 8							
Тема 8. Реализация программы исследования. Подготовка научных публикаций и апробация. Представление и обсуждение результатов..	8	396	1			395	тестирование
Всего по дисциплине:		3456	8			3448	
Консультации	Проводятся в соответствии с индивидуальным графиком преподавателя						

2.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Методологические основы научного познания и техника научных исследований.

Тема 2. Методы познания и исследования в машиностроении. Сбор и обработка научных данных

Тема 3. Определение актуальных вопросов и научной проблематики в области профессиональной деятельности (технология машиностроения, процессы в механической и физико-технической обработке).

Тема 4. Актуальные вопросы теории и практики технологических процессов механической и физико-технической обработки

Тема 5. Актуальные вопросы теории резания и режущего инструмента.

Тема 6. Актуальные вопросы гибкого автоматизированного производства.

Тема 7. Актуальные вопросы проектирования структур современных многооперационных станков

Тема 8. Реализация программы исследования. Подготовка научных публикаций и апробация. Представление и обсуждение результатов.

2.3. Образовательные технологии, применяемые для реализации дисциплины

Интерактивные методы на занятиях:

В процессе подготовки обучающихся используются следующие виды интерактивных занятий:

круглый стол – метод активного обучения, сочетающий тематическую дискуссию с групповой консультацией. основной целью проведения «круглого стола» является выработка у учащихся профессиональных умений излагать мысли, аргументировать свои соображения, обосновывать предлагаемые решения и отстаивать свои убеждения. при этом происходит закрепление информации и самостоятельной работы с дополнительным материалом, а также выявление проблем и вопросов для обсуждения.

Важной задачей при организации «круглого стола» является:

– обсуждение в ходе дискуссии одной-двух проблемных, острых ситуаций по данной теме;

– иллюстрация мнений, положений с использованием различных наглядных материалов (схемы, диаграммы, графики, аудио-, видеозаписи, фото-, кинодокументы);

– диалог; управляемая дискуссия (беседа), групповая дискуссия; совместный разбор ситуаций из

практики и научных публикаций, коллективное обсуждение, тренировка и взаимная оценка аргументации и мотивационной речи;

– работа в мини-группах и командах с элементами взаимной и самооценки, модерации действий аудитории, фасилитации и мозгового штурма;

– выполнение нестандартных учебных и научных заданий, направленных на активизацию творческого и поискового подхода;

– дидактические и творческие игры, в том числе деловые, ролевые, организационно-деятельностные;

– групповые мини-лекции, лекции-диалоги, лекции в команде;

– коммуникативные и сенситивные тренинги;

– ситуационная симуляция, метод кейсов;

– проведение конференции по защите результатов научных исследований (визуализация докладов и презентаций студентов, оппонирование, обсуждение, подведение итогов)

Интерактивные методы в самостоятельной работе:

В процессе подготовки аспирантов используются:
творческое задание, которое составляет содержание, основу любого интерактивного метода. Творческое задание (особенно практическое и близкое к жизни) придает смысл обучению, мотивирует обучающегося. Неизвестность ответа и возможность найти свое собственное «правильное» решение, основанное на своем персональном опыте и опыте своего коллеги, друга, позволяют создать фундамент для сотрудничества, самообучения, общения всех участников образовательного процесса, включая преподавателя.

Соотношение разделов, тем дисциплины и применяемых технологий обучения:

Наименование темы	Применяемые образовательные технологии					
	Проблемная лекция	Лекция-провокация	«пресс-конференции	Лекция-диалог	Круглый стол	Творческое задание
Тема 1. Методологические основы научного познания и техника научных исследований					*	
Тема 2. Методы познания и исследования в машиностроении. Сбор и обработка научных данных					*	
Тема 3. Определение актуальных вопросов и научной проблематики в области профессиональной деятельности (технология машиностроения, процессы в механической и физико-технической обработке).				*		*
Тема 4. Актуальные вопросы теории и практики технологических процессов механической и физико-технической обработки				*	*	*
Тема 5. Актуальные вопросы теории резания и режущего инструмента.				*	*	*
Тема 6. Актуальные вопросы гибкого автоматизированного производства.				*		*
Тема 7. Актуальные вопросы проектирования структур современных многооперационных станков						*
Тема 8. Реализация программы исследования. Подготовка научных публикаций и апробация. Представление и обсуждение результатов..				*	*	*

3. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1. Самостоятельная работа

Наименование работы, ее вид	Содержание/характеристика работы, планируемые результаты
Самоподготовка	Содержание: повторение пройденного материала на лекционных занятиях и материала учебников и учебных пособий. Планируемые результаты самостоятельной работы обучающихся: усвоение знаний, формирование профессиональных умений, навыков и компетенций будущего
Подготовка к практическим занятиям	Не планируется
Подготовка к коллоквиумам	Не планируется.
Выполнение курсового проекта	Не предусмотрен планом

3.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Наименование работы, ее вид	Перечень учебно-методического обеспечения СРС
Самоподготовка	1) Рузавин Г. И. Методология научного познания: учебное пособие для вузов / Рузавин Г. И. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 287 с.: 60x90 1/16. — ISBN 978-5-238-00920-9. — Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/881053 2) Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Б. Рыжков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 224 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/30202

	1) Методология подготовки и представления диссертационной работы с учетом действующих нормативных документов. Методические указания для аспирантов всех направлений подготовки / Сост. А.О. Харченко, С.М. Братан. – Севастополь: СевГУ, 2019. – 28 с. – (№295/19) **http://lib.sevsu.ru:8080/xmlui/handle/123456789/8960** 2) Анализ и синтез структур современных многооперационных станков. Метод. указ. к провед. практ. занятий для студентов напр. 15.04.05 «Констр.-технол. обесп. машиностр. производств» / Сост. А.О. Харченко, С.М. Братан, Е.А. Владецкая, С.И. Рощупкин. – Севастополь: СевГУ, 2018. – 124 с. – (№46/18) **http://lib.sevsu.ru:8080/xmlui/handle/123456789/8497** 2) Патентоведение и основы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Метод. указ. к проведению практ. занятий для студентов всех форм обучения по направлениям подготовки 15.03.05, 15.04.05 «Констр.-технол. обесп. машиностр. производств» / Сост. А.О. Харченко, А.Г. Карлов , А.А. Харченко, К.Н. Осипов, Е.А. Владецкая. - Севастополь: СевГУ, 2019. – 79 с. – (№ 54/19) **http://lib.sevsu.ru:8080/xmlui/handle/123456789/9120** 4)Процессы и операции формообразования поверхностей при механической обработке. Теоретические основы и лабораторный практикум/ С.М. Братан, Е.А. Владецкая, Е.А. Левченко, П.А. Новиков, С.И. Рощупкин, А.О. Харченко. - .— М.: Центркаталог, 2018.— 200 с. 5)Надежность технических систем. Метод. указ. к провед. практ. занятий и вып. контр. работ для студентов напр. «Констр.-технол. обесп. машиностр. производств» / Сост. А.О. Харченко, Е.А. Владецкая. – Севастополь: СевГУ, 2018. – 24 с. – (№49/18) **http://lib.sevsu.ru:8080/xmlui/handle/123456789/8487** 4) *Севриков В.В. Методология и организация научных исследований: учеб. пособие /В.В. Севриков.– Минск: Мисанта, 2011.—371 с. Севриков В. В. Методология и организация научных исследований [Текст]: пособие / В. В. Севриков. - Минск: Дикта: Мисанта, 2012. - 371 с.: ил.; 20 см. - Терминологический словарь: с. 330-337. - Библиография: с. 366-367. - ISBN 978-985-441-979-4. - ISBN 978-985-6719-97-6

4. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

Контроль знаний обучающихся по курсу НИД производится в следующей форме:

Итоговый контроль проводится для студентов в виде зачетов с оценкой в 1…7 семестрах, включающих оценку результатов НИР, а также зачета в 8 семестре. Фонд оценочных средств для оценки знаний включает набор заданий для итогового контроля. Другие формы контроля носят текущий и промежуточный характер, но ввиду специфики дисциплины предполагают оценку работы СРС.

Таблица 4.1 – Перечень вопросов и задач для видов контроля

Наименование темы	Перечень вопросов и задач
Текущий контроль	Предполагает перманентный процесс оценки в режиме реального времени степени усвоения программного материала, уровня приобретенных знаний и умений Проводится в форме: ▪ устных теоретических опросов по темам дисциплины; ▪ оценки результатов самостоятельной и командной научной работы, выступлений на семинарах и других интерактивных форм познавательной деятельности
Промежуточный контроль	Предполагает оценку на основе определенной периодичности, накопительности и комплексности качества знаний и умений, приобретенных в процессе изучения программного материала
Итоговый контроль	Проводится в форме дифференцированного зачета, включающего оценку результатов НИР в течение восьми (ЗФО - десяти) семестров. Предполагает оценку приобретенных в ходе изучения дисциплины знаний, умений и владений, необходимых для получения соответствующих компетенций

Таблица 4.2 – Перечень контрольных вопросов для практических занятий

Наименование занятия	Контрольные вопросы
Т1	1) Что такое методология научных исследований? 2) Что понимают под научно-техническим прогрессом? 3)Перечислить основные этапы научно-технического прогресса. 4) Что понимается под наукой?
Т2	1) Как подразделяют исследования по характеру? 2) Какие основные этапы научных исследований? 3) Какова организация научных исследований в России?
Т3	1) Что такое моделирование в исследованиях? 2) Какие виды моделей существуют?

Наименование занятия	Контрольные вопросы
	3) Что такое математическое моделирование? 4) Какие этапы выполняют при математическом моделировании?
Т4	1) Общая характеристика свойств модели. Пояснить линейность и нелинейность, статичность и динамичность, стационарность и нестационарность исследуемых объектов. 2) Какова последовательность (этапность) процедур построения модели? Пояснить процедуры: идентификация, оценивание, диагностическая проверка. 3) Пояснить свойства объектов исследования: дискретность, непрерывность, детерминированность, стохастичность, квазидетерминированность.
Т5	1) Что такое научный поиск? 2) Какова особенность научного поиска прикладных исследований? 3) Назовите основные этапы планирования экспериментальных исследований. Поясните их содержание.
Т6	1) Что такое научно-технический прогноз? 2) Что такое характер прогнозов? 3) Что означают эшелоны прогнозов, методы прогнозов?
Т7…10	1) Что является основным критерием метрологического обеспечения? 2) Как определяют предельно допустимую погрешность средства измерения? 3) Какое главное начальное условие выбора средств контроля?

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

По дисциплине НИД для обучающихся предусматривается зачет в 8 семестре и зачет с оценкой в 1…7 семестрах.

Таблица соответствия параметров оценивания результатам контроля знаний по разным шкалам

Сумма баллов по 100-бал. сист. оценив.	Оценка ECTS	Параметры оценивания	Уровень владения компетенциями	Оценка по пятибалльной системе оценивания	
				для экз., КП(КР), практ.	для зачета
90-100	A	Владеет знаниями, умениями и навыками компетенций изучаемой дисциплины в полном объёме	Высокий (творческий)	отлично	зачтено
82-89	B	Владеет знаниями, умениями и навыками компетенций изучаемой дисциплины в достаточном объеме	Достаточный (эвристический)	хорошо	
74-81	C	Владеет основными знаниями, умениями и некоторыми навыками компетенций изучаемой дисциплины в достаточном объёме			
64-73	D	Владеет некоторыми основными знаниями, умениями и некоторыми навыками компетенций изучаемой дисциплины	Средний (адаптивный)	удовлетворительно	
60-63	E	Владеет некоторыми основными знаниями, умениями и некоторыми навыками компетенций изучаемой дисциплины не в полном объёме			
35-59	FX	Частично владеет лишь некоторыми знаниями, умениями и навыками компетенций изучаемой дисциплины	Низкий (репродуктивный)	неудовлетворительно	не зачтено
1-34	F	Абсолютно не владеет знаниями, умениями и навыками компетенций изучаемой дисциплины			

Тестовые задания по дисциплине НИД
(в приложении А)

Вопросы к зачету

1. Методология и характеристики научных исследований**.**
2. Основные понятия научных исследований.
3.Этапы научных исследований.
4. Научная информация.
5.Оформление научных исследований.
6.Организация и управление научными исследованиями.
7.Общая характеристика моделирования в научных исследованиях**.**
8. Методы и алгоритмы решения творческих технических задач.
9.Общий подход к построению математической модели.
10**.** Физическое моделирование в исследованиях.
11. Международная система единиц.
12.Формулы размерностей величин.
13.Понятие теории подобия.
14. Экспериментальные методы в научных исследованиях.
15. Виды экспериментов.
16.Методы обработки результатов.
17.Планирование и проведение экспериментов.
18.Оценка адекватности аппроксимации экспериментальных данных.
19. Графические методы изображения результатов наблюдений.
20. Применение ЭВМ в научных исследованиях.

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование изданий учебной литературы	Количество экземпляров
Основная литература		
1.	Рузавин Г. И. Методология научного познания: учеб. пособие для вузов / Г. И. Рузавин. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 287 с. — ISBN 978-5-238-00920-9. — Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/1028791	*индивидуальный доступ для неограниченного числа авторизованных пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ*
2	Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: учебное пособие / И. Б. Рыжков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-4207-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/116011 (дата обращения: 19.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	*индивидуальный доступ для неограниченного числа авторизованных пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ*
Дополнительная литература		
1.	ГОСТ Р 15.011-96. Государственный стандарт Российской Федерации. Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения [Электронный ресурс]: принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 30.01.1996 N 40 // СПС «Консультант+». — М., © 1997—2019. — Режим доступа: из локальной сети СевГУ	*индивидуальный доступ для неограниченного числа пользователей по IP-адресам СевГУ*
2.	Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая)" от 18.12.2006 N 230-ФЗ (ред. от 18.07.2019) // СПС «Консультант+». — М., © 1997—2019. — Режим доступа: из локальной сети СевГУ	*индивидуальный доступ для неограниченного числа пользователей по IP-адресам СевГУ*

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Электронные образовательные ресурсы (ЭОР):

«Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования: http://window.edu.ru/

7.2. Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/	Учебники, учебные пособия, научные монографии, научные статьи
2.	ЭБС Лань https://e.lanbook.com/	Учебники, учебные пособия, научные монографии, научные статьи
3.	ЭБС Юрайт https://www.biblio-online.ru/	Учебники, учебные пособия, научные монографии, научные статьи

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При изучении дисциплины используются следующие информационные технологии:

– Программное обеспечение: MS Word, MS Excel, Аскон "Компас-3D" V16.

– доступ через сеть Интернет в электронную библиотеку Севастопольского государственного университета и ЭБС.

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов представленных на сайте
4.	www.consultant.ru –справочно-правовая система «КонсультантПлюс». http://www.garant.ru Нормативно-правовая система «Гарант».	Представлена актуальная информация по справочно-правовым и нормативно-правовым документам, изданным в Российской Федерации.
6.	www.grebennikon.ru	Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников». Содержит статьи по маркетингу, менеджменту, финансам, управлению персоналом, опубликованные в

7.	www.studentlibrary.ru – консультант студента	Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" studentlibrary.ru предоставляет доступ через сеть Интернет к учебной, научной литературе по всем отраслям знаний ведущих российских издательств. Сайт предназначен для самого широкого круга пользователей - вузов, колледжей и других образовательных учреждений. «Консультант студента» соответствует всем требованиям, предъявляемым к современной электронно- библиотечной системе, и включает в себя около 10 000 изданий, образуя более 40 комплектов учебной литературы по 25-ти укрупненным группам специальностей (УГС) с постоянным обновлением
8.	Электронная библиотека РУКОНТ http://rucont.ru/gcollections	Включает более 120 тысяч научных и литературных произведений:полные тексты книг, периодических изданий и отдельных статей, аудио-, видео-, мультимедиа, софт и многое другое
2.	EBSCO	Универсальная база данных зарубежных полнотекстовых научных журналов по всем областям знаний. Содержит электронные версии периодических изданий, предлагаемых компанией EBSCO Publishing. В комплект подписки входят 11 баз данных
4	Некоммерческое партнёрство "Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы" (АРБИКОН)	Крупнейшая межведомственная межрегиональная библиотечная сеть страны, которая включает более 7500 российских журналов, более 50 миллионов документов в 57 регионах страны, обеспечивает мгновенную доставку около 50 тысяч произведений, включая учебники и учебные пособия, авторефераты диссертаций, материалы конференций, сборники статей.
5	Электронная библиотека диссертаций Российской Государственной Библиотеки	Российская Государственная библиотека (РГБ) является хранилищем подлинников диссертаций по всем областям знаний, в настоящее время база данных содержит около 320000 полных текстов диссертаций и авторефератов.
6	Электронно-библиотечная система ЛитРес (тестовый доступ)	Мегамаркет электронных книг №1 в России, является лидером на рынке распространения лицензионных электронных книг в России и странах СНГ

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Адрес (местоположение) специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2	3
Лаборатория №109а	299011, г. Севастополь, ул. Гоголя, д. 14	Лаборатория 109а 32 посадочных места, рабочее место преподавателя, доска для мела, стационарный экран. Меловая доска; переносное демонстрационное оборудование: ноутбук, мультимедийный проектор; экран с электроприводом; Учебно-наглядные пособия – тематические презентации; Комплект нагляд. пособий – 1 шт Оборудование: Комплект наглядных пособий – 1 шт. Пресс для испытания манометров – 1 шт. Стол коорд. поворотный – 1 шт. Стенд по проектированию приспособлений – 2 шт. Компрессор Tigen 245 Fini – 1 шт..

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ТЕСТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»

1. Понятие научно-технического прогресса:

а) развитие науки и техники; б) развитие техники на базе науки; в) единое, взаимообусловленное, поступательное развитие науки и техники.

2. Определение науки:

а) деятельность по получению нового знания; б) одна из форм общественного мышления;

в) сфера человеческой деятельности, функцией которой является выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о действительности; одна из форм общественного сознания.

3. Научно-техническая революция:

а) ускоренное развитие производительных сил на основе научных достижений;

б) коренное, качественное преобразование производительных сил на основе превращения науки в ведущий фактор развития общественного производства;

в) скачкообразное развитие общественного производства на основе ускоренного развития науки.

4. Понятие нанотехнологий:

а) технологии получения объектов размерами, сопоставимыми с размерами молекул и атомов;

б) область прикладной науки и техники, имеющая дело с объектами размером менее единиц нанометров (1 нм равен 10^{-9} м);

в) технологии производства, создающие объекты, соизмеримые с размером молекул.

5. Схема взаимодействия объекта исследования с внешней средой в математическом моделировании:

а) одномерно-одномерная, одномерно-многомерная, многомерно-одномерная, многомерно-многомерная;

б) схемы взаимодействия определяются числом и физическим состоянием факторов внешней среды;

в) схемы бывают физические, химические и биологические.

6. Наиболее универсальный математический аппарат, применяемый в исследованиях для различных схем взаимодействия объектов с внешней средой:

а) различный, начиная от арифметики и заканчивая высшей математикой;

б) дифференциальное и интегральное исчисления в виде уравнений дифференциальных в дифференциалах, дифференциальных в производных и интегральных с преобразованием в дифференциальные;

в) алгебраические и дифференциальные уравнения.

7. Определение производной функции *y=f(x)*:

а) тангенс угла α, образованного касательной в точке кривой с осью *OX*;

б) $tg\alpha = \lim\limits_{\Delta x \to 0} \dfrac{\Delta Y}{\Delta X}$;

в) предел lim (если он существует) отношения приращения функции ΔY к приращению ее аргумента ΔX, когда последнее стремится к нулю, т. е. $Y' = f'(x) = \lim\limits_{\Delta x \to 0} \dfrac{\Delta Y}{\Delta X}$.

8. Обозначение производной функции *y=f(x)*:

а) $Y', \dfrac{dY}{dX}, f'(x), Df(x)$ — первая производная; $Y'', Y''(x), \dfrac{d^2Y}{dX^2}$ (де квадрат игрек по де икс дважды), $D^2 f(x)$ — вторая производная;

б) $Y', D'f(x), \frac{dY^2}{dX^2}, Df^2(x)$; в) $\frac{dY}{dX}, Y', D''f(x)$.

9. Виды интегралов, их отличие. Отличие дифференцирования от интегрирования:

а) интегралы бывают определенные $\int_a^b f(x)\,dx$ и неопределенные $\int f(x)$. Определенный интеграл имеет пределы интегрирования *a*,*b*, а неопределенный не имеет пределов. При дифференцировании функции *f*(*x*) ищется ее производная, а при интегрировании, наоборот, ищется первообразная, т. е. функция, производная которой равна подинтегральной функции;

б) интегралы бывают известные и неизвестные, они отличаются диапазоном интегрирования. Интегрирование противоположно по действию дифференцированию;

в) интегралы бывают определенные и неопределенные, они противоположны по действию. Дифференцирование противоположно интегрированию.

10. Метрология — наука:

а) об измерениях в экологии;

б) о теоретических и практических аспектах измерений во всех областях науки и техники;

в) о физических величинах и их единицах.

11. Задачи метрологии:

а) обеспечение единства и точности измерений, развитие теории измерений, разработка методов и методик измерений, обоснованный выбор средств измерений и обработка данных наблюдений;

б) измерение физических величин и их единиц;

в) измерения в экологии и определение допустимых концентраций загрязняющих веществ.

12. Понятие физической величины:

а) свойство общее в качественном отношении, но в количественном отношении индивидуальное для каждого объекта;

б) результат измерения;

в) количественная оценка измерения.

13. Размер физической величины:

а) количество свойства величины;

б) количественная определенность величины, присущая конкретному материальному объекту;

в) количественное содержание свойства в данном объекте.

14. Единица физической величины:

а) значение величины, которое равно единице во всех случаях измерений;

б) результат конкретного измерения;

в) величина равная единице, входящая в систему единиц.

15. Основное уравнение измерения:

а) $A=X[a]$, где A — размер величины; X — числовое значение; $[a]$ — единица измерения;

б) $Y=N\cdot X$, где Y — значение измеряемой величины; N —количество делений шкалы прибора; X — цена деления шкалы;

в) $Q=X_1\cdot X_2$, где Q — размер величины; X_1 —значение меры; X_2 —число мер.

16. Размер разных единиц одной и той же величины:

а) одинаков; б) разный; в) истинный.

17. Истинное значение физической величины:

а) известно; б) известно после измерения; в) неизвестно.

18. На практике вместо истинного значения величины определяется:

а) действительное значение $X_{\partial} = \overline{X}$; б) измеренное значение $X_{изм.} = N$;

в) разность между показанием прибора $X_{пр}$ и меры $X_{м}$, т. е. $X_{пр} - X_{м}$.

19. Современная система единиц физических величин:

а) международная СИ; б) все известные системы; в) система МКС.

20. Система физических величин – это:

а) совокупность основных, производных и других единиц;

б) совокупность узаконенных единиц величин;

в) совокупность величин, образованная в соответствии с принятыми принципами, когда одни величины принимаются за независимые, а другие определяются, как функции независимых величин.

21. Величины, входящие в систему СИ, их количество:

а) основные —7; дополнительные — 2; производные — 141;

б) основные — 3; угловые — 2; производные —120;

в) фундаментальные —3 или 7; производные — больше 150.

22. Преимущества системы СИ:

а) можно образовывать наибольшее число производных единиц; б) универсальность;

в) единицы СИ универсальны и не имеют отношения к свойствам конкретного объекта; единицы СИ могут быть реализованы с достаточной точностью; система СИ-когерентна (согласована), так как коэффициент пропорциональности в уравнениях производных единиц K=1.

23. Единицы основных величин СИ:

а) метр-длины, килограмм-массы, секунда-времени, ампер-силы электрического тока, кельвин-температуры, кандела-силы света, моль-количества вещества;

б) метр-длины, килограмм-массы, секунда-времени, ампер-силы электрического тока, вольт-напряжения, люкс-освещенности, молекулярная масса-количества вещества;

в) метр-длины, килограмм-сила-силы, час-времени, ампер-силы электрического тока, градус Цельсия-температуры, килограмм-количества вещества, люкс-освещенности.

24. Производные единицы образуются:

а) из основных единиц;

б) из основных и дополнительных;

в) из уравнений связи между величинами или из определения единиц, если величины, входящие в определения, выражаются в единицах СИ.

25. Безразмерные физические величины:

а) не входящие ни в одну систему единиц; б) постоянные (константы) величин; в) коэффициент полезного действия.

26. К логарифмическим величинам относятся:

а) логарифмы отношений двух одноименных величин;

б) отношения, выраженные в процентах;

в) миллионные доли, моли.

27. Относительные величины выражены:

а) в процентах; б) в тысячных и миллионных долях; в) в процентах (10^{-2}), промилях (10^{-3}), в миллионных долях (10^{-6}).

28. Виды измерений:

а) простые; б) сложные; в) прямые, косвенные, совокупные, совместные.

29. Истинное значение физической величины:

а) значение, идеально отображающее в количественном и качественном отношении, свойства величины;

б) значение, отображающее количество величины;

в) значение, отображающее свойство величины в пространстве и во времени.

30. Определение погрешности измерения:

а) отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины;

б) ошибка наблюдателя и средства измерения;

в) суммарная погрешность, вызванная различными причинами.

31. При каких условиях возможно измерение:

а) при наличии средства измерения и оператора;

б) при одновременном наличии объекта измерения, наблюдателя, средства измерения и внешней среды;

в) при наличии объекта, средства измерения и наблюдателя.

32. Причины возникновения погрешностей измерений:

а) несовершенство органов чувств лица, производящего измерение;

б) непостоянство объекта измерения, несовершенство методов измерения, несовершенство средств измерения; нестабильность условий проведения измерения; несовершенство органов чувств наблюдателя;

в) несовершенство приборов и автоматических систем измерения.

33. По способу выражения (виду уравнения) погрешности измерения бывают:

а) абсолютные; б) относительные; в) абсолютные, относительные, приведенные.

34. Абсолютная погрешность определяется по формуле:

а) $\Delta = X_{из} - X_{ис} = X_{из} - X_{д} = X_{из} - \overline{X}$; б) $\Delta = \frac{X_{из} + X_{ис}}{2} - X_{ис}$;

в) $\Delta = \frac{X_{из} - X_{ис}}{2} = \frac{X_{из} - X_{д}}{2}$,

(где $X_{из}$ — измеренное; $X_{ис}$ — истинное; $X_{д}$ — действительное; $\overline{X}$ — среднее арифметическое значение).

35. Относительная погрешность определяется по формуле:

а) $\delta = \frac{\Delta}{X_{д}100}$; б) $\delta = \frac{\Delta}{\overline{X}100}$; в) $\delta = \frac{\Delta}{\overline{X}}$ (в долях) или $\delta = \frac{\Delta}{\overline{X}}100$ (в %).

36. Относительная приведенная погрешность (только для средств измерения) определяется по формуле:

а) $\gamma = \frac{\Delta}{X_N}$ или $\gamma = \frac{\Delta}{X_N}100$; б) $\gamma = \frac{\Delta}{\overline{X}} = \frac{\Delta}{X_{д}}$ или $\gamma = \frac{\Delta}{\overline{X}}100$; в) $\gamma = \frac{\Delta}{X_{ис}}$ или $\gamma = \frac{\Delta}{X_{ис}}100$;

(где X_N — нормирующее значение; $X_{ис}$— истинное, $X_{д}$— действительное, $\overline{X}$ — среднее арифметическое значение).

37. Точность — характеристика качества измерения, отражающая:

а) расхождение измеренного и действительного значения;

б) близость к нулю погрешностей измерения;

в) отсутствие погрешностей измерения.

38. По закономерности проявления погрешности бывают:

а) систематические, постоянные, прогрессивные; б) случайные и грубые;

в) систематические, случайные, грубые (промахи).

39. Систематические погрешности отражают:

а) правильность измерения; б) точность измерения; в) достоверность измерения.

40. Абсолютная погрешность удобна для оценки:

а) надежности измерения; б) достоверности измерения; в) сходимости результатов измерения.

41. Относительная погрешность удобна для оценки сопоставления результатов по:

а) правильности; б) надежности; в) по точности значительно отличающихся результатов.

42.Системтаические погрешности подразделяются на:

а) постоянные; б) прогрессивные; в) постоянные, прогрессивные, периодические и изменяющиеся по сложному закону.

43. Случайные погрешности характеризуют такое качество измерения, как:

а) сходимость результатов; б) правильность результатов; в) действительность результатов.

44. Грубые погрешности (промахи) в результатах измерений должны быть:

а) исключены; б) учтены; в) исправлены.

45. Суммарная погрешность результата измерения представляет собой:

а) сумму только систематических погрешностей с учетом знаков: «плюс», «минус»;

б) сумму только случайных погрешностей без учета знака (по модулю);

в) сумму всех составляющих систематической погрешности с учетом знака и случайной погрешности без учета знака (по модулю).

46. Исправление результатов измерения (исключение из результатов систематических погрешностей) может быть достигнуто путем:

а) профилактики погрешностей (устранение причин погрешностей до начала измерения);

б) экспериментального исключения погрешностей в процессе измерения с применением специальных методов;

в) профилактики погрешностей, экспериментального исключения, аналитического исключения (внесение поправок в результаты), оценки доверительных границ погрешностей.

47. Уточнение результатов измерений, содержащих случайные погрешности, может быть достигнуто путем:

а) применения более точных средств измерения;

б) устранения причин погрешностей до начала измерений;

в) повторных неоднократных измерений в одних и тех же условиях и применения вероятно-статистических методов обработки данных наблюдений.

48. Дискретная величины — это:

а) конечная или бесконечная последовательность чисел (значений) 1,2,3…500, 1000…∞;

б) постоянное значение величины;

в) значение не изменяющееся во времени.

49. Непрерывная величина — это:

а) последовательность значений без каких-либо разрывов или скачков, например, длина, промежуток времени;

б) сплошная последовательность значений;

в) сплошная последовательность значений во времени.

50. Из известных законов распределения вероятностей случайных величин (случайных погрешностей) чаще применяются:

а) закон Гаусса (закон нормального распределения); б) закон Лапласа; в) закон Рэлея.

51.Аналитическое выражение нормального закона распределения (Гаусса) включает в себя параметры:

а) один — математическое ожидание μ;

б) два — математическое ожидание μ и дисперсию σ^2;

в) много — μ, σ^2 и другие параметры.

52. Аналитическое выражение, описывающее плотность распределения вероятности случайной величины:

а) $f(x)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$; б) $F(x)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{\infty}e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}dx$; в) $P(t)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{t^2}{2}}$.

53. Выражение интегральной функции нормального распределения:

а) $f(x)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$; б) $F(x)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{\infty}e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}dx$; в) $P(t)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{t^2}{2}}$.

54. Из ниже приведенных выражений функций распределения плотностей вероятностей случайных погрешностей, выбрать выражение дифференциальной функции стандартного нормированного распределения с параметром $t=(x-\mu)/\sigma$:

а) $S(t,R)=\frac{\Gamma\left(\frac{R+1}{2}\right)}{\sqrt{2\pi}\,\Gamma\left(\frac{R}{2}\right)}\left(1+\frac{t_p}{R}\right)^{-\frac{(R+1)}{2}}$; б) $P(t)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{t^2}{2}}$; в)

$$\Phi(z)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{z}e^{-\frac{x^2}{2}}dx.$$

55. Выражение интегральной функции стандартного нормированного нормального распределения плотности вероятности с параметром $t=Z=(x-\mu)/\sigma$:

а) $S(t,R)=\frac{\Gamma\left(\frac{R+1}{2}\right)}{\sqrt{2\pi}\,\Gamma\left(\frac{R}{2}\right)}\left(1+\frac{t_p}{R}\right)^{-\frac{(R+1)}{2}}$; б) $P(t)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{t^2}{2}}$; в)

$$\Phi(z)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{z}e^{-\frac{x^2}{2}}dx.$$

56. Из какого условия получены следующие выражения функций нормированного распределения:

а) $\int_{-\infty}^{\infty}P(t)dt=1$; б) $\int_{0}^{t}P(t)dt=1$; в) $\int_{0}^{z}\Phi(z)dz=1$.

57. Из каких условий получены выражения функций стандартного распределения:
а) t=1 соответствующего $\delta=\sigma_\delta$; б) t=2; в) t=3.

58. Из текста 54, а, б, в, выбрать выражение плотности вероятности распределения Стьюдента и указать при каком числе наблюдений n применяется это распределение:
а) при $n<30$; б) при $n\geq 25$; в) при $n>30$ наблюдений.

59. Указать каким выражением определяется функция Лапласа:

а) $P\{X-t_p\sigma\angle Q\leq X+t_p\sigma\}=P$; б) $\Phi_0(z)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{0}^{z}\ell^{-\frac{z^2}{2}}dz$; в) $\Phi(z)=\frac{P+1}{2}$.

60. Доверительный интервал истинного значения при однократном измерении величины с известным среднеквадратическим отклонением σ определяется выражением при заданной доверительной вероятности P и значении t_p,принятом из таблицы:
а) $\Delta p=\pm t_p\sigma$; б) $Q=X\pm t_p\sigma$; в) $P=2cp(z=t_p)-1$.

61. Доверительный интервал для истинного значения измеряемой величины с оценкой его средним арифметическим $\overline{X}$ при неизвестных параметрах распределения определяется выражением:

а) $Q = \overline{X} \pm \Delta p$; б) $\Delta p = t_p \, \sigma_{\overline{X}}$; в) $\Delta p = \pm \dfrac{t_p S_x}{\sqrt{n}}$.

62. Доверительные границы общей погрешности ΔA измерений при соотношении неисключенной систематической погрешности Q и наличии случайной составляющей погрешности $S_{\overline{X}}$ определяются выражением при $Q/S_{\overline{X}} < 0{,}8$:

а) $\Delta A = \pm\varepsilon = \pm t_p S_{\overline{X}}$; б) $\Delta A = \pm\varepsilon = \pm Q$; в) $\Delta A = \pm\varepsilon = \pm(\theta + S_{\overline{X}})$.

63. Доверительная граница ΔA общей погрешности измерения при неисключенной систематической погрешности θ и наличия случайной погрешности $S_{\overline{X}}$ определяется выражением при условии $0{,}8 < Q/S_{\overline{X}} < 8$:

а) $\Delta A = \pm\varepsilon = \pm t_p S_{\overline{X}}$; б) $\Delta A = \pm\varepsilon = \pm\theta$;

в) $\Delta A = K = \dfrac{\varepsilon + \theta}{S_{\overline{X}} + \left(\dfrac{\theta}{\sqrt{3}}\right)} \sqrt{S_{\overline{X}}^2 + \left(\dfrac{\theta}{\sqrt{3}}\right)^2}$.

64. Выражение общей погрешности измерения ΔA при $\dfrac{\theta}{S_{\overline{X}}} > 8$:

а) $\Delta A = \pm\varepsilon = \pm t_p S_{\overline{X}}$; б) $\Delta A = \pm\varepsilon = \pm\theta$;

в) $\Delta A = K = \dfrac{\varepsilon + \theta}{S_{\overline{X}} + \left(\dfrac{\theta}{\sqrt{3}}\right)} \sqrt{S_{\overline{X}}^2 + \left(\dfrac{\theta}{\sqrt{3}}\right)^2}$.

65. Указать формулу, по которой следует определять необходимое количество опытов (наблюдений) эксперимента при заданной доверительной вероятности P, исключенной систематической погрешности и значительном разбросе результатов измерений:

а) $n = \left(\dfrac{8 S_{\overline{X}}}{\theta}\right)^2$; б) $n = \left(\dfrac{S_X \cdot t_p}{\Delta p}\right)^2$; в) по таблице распределения Стьюдента.

66. Эмпирические распределения ограниченных выборок характеризуются параметрами (моментами) распределения, которые являются точечными оценками теоретических параметров генеральных совокупностей. Моменты бывают:

а) начальные и центральные; б) конечные и бесконечные; в) средние и промежуточные.

67. Начальные моменты (первый μ_1, второй μ_2, третий μ_3, четвертый μ_4) предназначены для:

а) характеристики кривых распределения;

б) определения центральных моментов;

в) расчета параметров распределения.

68. Какой из начальных моментов, характеризуют положение центра распределения (математическое ожидание):

а) первый μ_1; б) второй μ_2; в) третий μ_3 и четвертый μ_4.

69. Какой из центральных моментов (m_1-первый, m_2-второй, m_3-третий, m_4-четвертый) представляет собой дисперсию распределения:

а) первый; б) второй; в) третий.

70. Какой из центральных моментов характеризует ассиметрию кривой распределения по отношению к нормальному распределению:

а) первый m_1; б) второй m_2; в) третий m_3.

71. Какой из центральных моментов характеризует островершинность (пологовершинность) по отношению к кривой нормального распределения:

а) третий m_3; б) четвертый m_4; в) третий m_3 и четвертый m_4.

72. Какой критерий применяется для проверки нормальности распределения результатов наблюдений:

а) критерий согласия χ^2; б) критерий согласия W (стандартный); в) расчетно-графический метод.

73. Для неравнорассеянных (неравноточных) измерений определяется:

а) среднее арифметическое $\overline{X}$ и среднеквадратическое $S_{\overline{X}}$;

б) среднее взвешенное $\overline{X}_0$ и среднеквадратическое $S_{\overline{X}_0}$;

в) среднегеометрическое.

74. При обработке данных косвенных измерений определяется среднее квадратическое значение как:

а) сумма средних квадратических отклонений частных погрешностей (каждого параметра математического выражения) по модулю;

б) сумма частных погрешностей (параметров математического выражения) с учетом знаков;

в) сумма абсолютных погрешностей прямых измерений параметров математического выражения.

75. Средства измерения по точности подразделяются на:

а) меры, преобразователи и приборы;

б) эталоны, образцовые и рабочие средства;

в) высокой, средней и низкой точности.

76. Для технических измерений применяются:

а) эталоны, образцовые и рабочие средства;

б) образцовые и рабочие средства;

в) рабочие поверенные средства.

77. Оптимальный выбор средств контроля для условий повышенной опасности производится из условий:

а) точности контроля;

б) технико-экономической целесообразности;

в) исполнения, метрологического обеспечения, технико-экономической целесообразности.

78. Из известных методов обработки результатов экспериментов наиболее точным и широко применяемым является:

а) метод наименьших квадратов; б) графический метод; в) метод средних.

79. Какой из известных методов анализа в экспериментах наиболее широко применяется:

а) дисперсионный анализ; б) спектральный анализ; в) регрессионно-корреляционный анализ.

80. С помощью какого критерия согласия выполняется оценка адекватности аппроксимации экспериментальных данных малых выборок:

а) Фишера; б) Пирсона; в) Романовского.

81. С помощью какого критерия согласия выполняется оценка адекватности аппроксимации экспериментальных данных больших выборок:

а) Пирсона; б) Романовского; в) Колмогорова.

82. Оценка адекватности — это есть:

а) определение погрешности аппроксимации;

б) определение погрешности измерения;

в) определение достоверности наблюдений.

Таблица 6 — Правильные ответы

№ теста	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильный ответ	в	в	б	б	а	б	в	а	а	б
№ теста	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Правильный ответ	а	а	б	а	а	б	в	а	а	в
№ теста	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Правильный ответ	а	в	а	в	а	а	в	в	а	а
№ теста	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Правильный ответ	б	б	в	а	в	а	б	в	а	б
№ теста	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Правильный ответ	в	в	а	а	в	в	в	а	а	а
№ теста	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Правильный ответ	б	а	б	б	в	а	а	а	б	а
№ теста	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Правильный ответ	в	а	в	б	б	а	б	а	б	в
№ теста	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Правильный ответ	б	а,б,в,	б	а	б	в	в	а	в	а
№ теста	81	82								
Правильный ответ	а,б,в,	а								