

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов , утвержденного приказом Минобрнауки России от «09» августа 2021 г. № 732, на основании учебного плана принятого УМС НГТУ
протокол от 13 апреля 2023г. № 17.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы «Машиностроительные технологические комплексы» протокол от 05 июня 2023 г. № 6. Зав. кафедрой к.т.н, доцент Кузнецов С.В. _____

подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИПТМ, Протокол от 06 июня 2023 г. № 12.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 15.05.01-ш-50
Начальник МО

Заведующая отделом комплектования НТБ

Н.И. Кабанина

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
2	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3	КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	5
4	ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО	6
5	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
6	ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
7	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
8	ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
9	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	21
10	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	22
11	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	23
12	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является:

формирование компетенций в области планирования, организации и проведения научных исследований, постановки и проведения эксперимента, обработки экспериментальных данных.

Дисциплина должна обеспечить переосмысление знаний, полученных в технологических курсах, в терминах четких математических формулировок, алгоритмов принятия проектных решений, машинной организации технологических задач.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучение основных понятий, положений и структуры научных исследований, организации и планирования эксперимента;
- выработка представлений о научном подходе к решению конкретных инженерных задач и оценке их актуальности;
- привитие навыков творческой работы с научно-технической литературой по заданному вопросу с анализом и обобщением собранных данных для формирования представлений о цели и путях решения поставленной задачи исследования;
- ознакомление с организацией, выбором и методикой планирования и проведения исследований, как основой правильного решения поставленной задачи;
- приобретение навыков по метрологическому обеспечению и обработке результатов эксперимента.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б.42 «Основы научных исследований и техника эксперимента» включена в обязательный перечень дисциплин в рамках базовой части Блока 1, и является обязательной для профиля "Проектирование технологических комплексов в кузнечно-штамповочном производстве" направления подготовки 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов».

Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Математика», «Физика», «Информатика», «Инженерная и компьютерная графика», «Технологические процессы в машиностроении».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Основы научных исследований и техника эксперимента» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки (специальности):

а) общепрофессиональных (ОПК):

ОПК-1 - Способен формулировать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и машиностроительном производстве;

ОПК-4 - Способен самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, анализ научной и патентной литературы;

ОПК-5 - Способен генерировать и использовать новые инженерные идеи в области своей профессиональной деятельности.

Формирование указанных компетенций размещено в таблице 1.

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам (очная форма)

Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки специалиста										
Код компетенции ОПК-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
Введение в специальность											
Основы научных исследований и техника эксперимента											
Защита интеллектуальной собственности											
Выполнение, подготовка и защиты ВКР											

Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки специалиста										
Код компетенции ОПК-4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
Основы научных исследований и техника эксперимента											
Защита интеллектуальной собственности											
Выполнение, подготовка и защиты ВКР											

Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки специалиста										
Код компетенции ОПК-5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
Основы научных исследований и техника эксперимента											
Выполнение, подготовка и защиты ВКР											

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)			Оценочные материалы (ОМ)	
					текущего контроля	промежуточной аттестации вопросы
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и машиностроительном производстве	ИОПК-1.1. Формулирует цели и задачи инженерной деятельности в области машиностроительного производства	Знать: - основные методы решения инженерных задач; - основные понятия и структуру процесса научных исследований, организации и планирования эксперимента; - назначение, применение автоматизированных систем САЕ; - принципы математического моделирования процессов и технических объектов для их анализа; - источники специальной научно-технической и	Уметь: - осуществлять постановку задач и формулировать цели научных исследований; - пользоваться имеющимися программными средствами планирования и обработки эксперимента; - составлять литературный, патентный обзор по поставленной задаче и правильно оценивать состояние вопроса; - применять имеющуюся или разработать методику проведения исследования и обработки полученных результатов; - методически грамотно обработать данные, сопоставить их с	Владеть: - навыками подготовки и проведения эксперимента, его обработке, анализа и обобщении результатов; - навыками решения конкретных задач, связанных с обеспечением научных исследований, организации и планирования эксперимента.	Отчет по практическим работам	Контрольные вопросы
	ИОПК-1.2. Анализирует отечественный и мировой опыт машиностроительного производства при постановке целей и задач инженерной деятельности				Бланк вопросов Тесты	

		патентной информации; - основные требования к метрологическому обеспечению научных исследований.	известными фактами и сделать обоснованные выводы по выполненной работы с оценкой их значения для конкретных практических целей.			
ОПК-4.Способен самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, анализ научной и патентной литературы	ИОПК-4.1. Применяет методы научного поиска и анализа научной литературы	Знать: - порядок проведения НИР, оформления результатов исследований, подготовки научно-технических отчетов, научных статей.	Уметь: - управлять научным коллективом, составлять план работы, распределять объем работы.	Владеть: - программными средствами обработки и оформления результатов НИР.	Отчет по практическим работам	Контрольные вопросы
	ИОПК-4.2. Использует и применяет методы патентного поиска				Бланк вопросов Тесты	
ОПК-5. Способен генерировать и использовать новые инженерные идеи в области своей профессиональной деятельности	ИОПК-5.1. Создает новые конструктивные и технологические решения в области машиностроительного производства	Знать: - порядок проведения НИР с целью создания новых конструктивных и технологических решений в области машиностроительного производства	Уметь: - генерировать и использовать новые инженерные идеи в области машиностроительного производства.	Владеть: - методами и способами оформления результатов научно – исследовательской деятельности.	Отчет по практическим работам	Контрольные вопросы
	ИОПК-5.2 Использует новые инженерные идеи в области своей профессиональной деятельности				Бланк вопросов Тесты	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. ,108 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл. 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час
	В т.ч. по семестрам
	9 сем.
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108
1. Контактная работа:	55
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	51
занятия лекционного типа (Л)	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	17
лабораторные работы (ЛР)	
1.2.Внеаудиторная, в том числе	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	
текущий контроль, консультации по дисциплине	4
контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)	
2. Самостоятельная работа (СРС)	53
реферат/эссе (подготовка)	
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	
контрольная работа	
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	53
Подготовка к зачету (контроль)	-

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
9 семестр (очная форма обучения)									
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ОПК-4 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ОПК-5 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2	Раздел 1. Общие ведения об основах, планировании, организации и проведении научных исследований					подготовка к лекциям (7.1.1)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 1.1. Методы научного исследования. Цель и задачи научно-исследовательской работы	2			1	подготовка к лекциям (7.1.1)	Тесты, контрольные вопросы		
	Практическая работа № 1 «Методы научного исследования. Цель и задачи научно-исследовательской работы»			1	1	подготовка к ПР (7.3.1, 7.3.2, 7.3.3, 7.3.4)			
	Тема 1.2. Организация и планирование НИР и ОКР. Работа с научной литературой и патентной документацией. Требования и правила оформления результатов НИР	4			3	подготовка к лекциям (7.1.1)			
	Практическая работа № 2 «Организация и планирование НИР и ОКР. Работа с научной литературой и патентной документацией. Требования и правила оформления результатов			1	1	подготовка к ПР (7.3.1, 7.3.2, 7.3.3, 7.3.4)			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ОПК-4 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ОПК-5 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2	НИР»								
	Работа по освоению 1 раздела	6		2	6				
	Итого по 1 разделу	6		2	6				
	Раздел 2. Эксперимент как основной элемент научного исследования					подготовка к лекциям (7.1.1)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 2.1. Цель и методы проведения эксперимента. Приборы и методы измерения. Методическое и метрологическое обеспечение проведения эксперимента	2			4	подготовка к лекциям (7.1.1)	Тесты, контрольные вопросы		
	Практическая работа № 3 «Цель и методы проведения эксперимента. Приборы и методы измерения. Методическое и метрологическое обеспечение проведения эксперимента»			2	1	подготовка к ПР (7.3.1, 7.3.2, 7.3.3, 7.3.4)			
	Тема 2.2. Постановка эксперимента. Построение эмпирических формул, корреляционный анализ, регрессия, интерполяция	4			4	подготовка к лекциям (7.1.1)	Тесты, контрольные вопросы		
	Практическая работа № 4 «Постановка эксперимента. Построение эмпирических формул, корреляционный анализ, регрессия, интерполяция»			1	1	подготовка к ПР (7.3.1, 7.3.2, 7.3.3, 7.3.4)			
	Тема 2.3. Элементы прикладной математической статистики.	4			4	подготовка к лекциям (7.1.1)	Тесты, контрольные вопросы		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ОПК-4 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ОПК-5 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2	Статистическая обработка результатов эксперимента. Первичная обработка данных								
	Практическая работа № 5 «Элементы прикладной математической статистики. Статистическая обработка результатов эксперимента. Первичная обработка данных»			1	1	подготовка к ПР (7.3.1, 7.3.2, 7.3.3, 7.3.4)			
	Тема 2.4. Методы планирования эксперимента. Одно- многофакторный эксперименты. Факторные планы. Критерии	4			5	подготовка к лекциям (7.1.1)			
	Практическая работа № 6 « Методы планирования эксперимента. Одно- многофакторный эксперименты. Факторные планы. Критерии»			1	1	подготовка к ПР (7.3.1, 7.3.2, 7.3.3, 7.3.4)			
	Работа по освоению 2 раздела	14		5	21				
	Итого по 2 разделу	14		5	21				
	Раздел 3. Моделирование технологических процессов в машиностроении					подготовка к лекциям (7.1.1)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 3.1. Общие принципы моделирования. Проведение экспериментов на моделях. Физико-математические модели технологических процессов	4			4	подготовка к лекциям (7.1.1)	Тесты, контрольные вопросы		
	Практическая работа № 7 «Общие принципы моделирования.			1	1	подготовка к ПР (7.3.1, 7.3.2, 7.3.3,			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ОПК-4 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ОПК-5 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2	Проведение экспериментов на моделях. Физико-математические модели технологических процессов»					7.3.4)			
	Тема 3.2. Особенности моделирования сварочных процессов и процессов обработки металлов давлением	4			5	подготовка к лекциям (7.1.1)			
	Практическая работа № 8 « Особенности моделирования сварочных процессов и процессов обработки металлов давлением»			2	1	подготовка к ПР (7.3.1, 7.3.2, 7.3.3, 7.3.4)			
	Тема 3.3. Сущность и методы оптимизации. Симплекс метод, методы минимизации	2			4	подготовка к лекциям (7.1.1)			
	Практическая работа № 9 «Сущность и методы оптимизации. Симплекс метод, методы минимизации»			2	1	подготовка к ПР (7.3.1, 7.3.2, 7.3.3, 7.3.4)			
	Работа по освоению 3 раздела	10		5	16		Тесты, контрольные вопросы		
	Итого по 3 разделу	10		5	16				
	Раздел 4. Методы интенсификации НИР и принципы организации и управления научным коллективом						Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 4.1. Применение средств вычислительной техники и программного обеспечения при проведении НИР	2			4	подготовка к лекциям (7.1.1)	Тесты, контрольные вопросы		
	Практическая работа № 10 « Применение средств			3	1	подготовка к ПР (7.3.1, 7.3.2, 7.3.3,	Тесты, контрольные вопросы		
ОПК-1 ИОПК-1.1									

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ИОПК-1.2	вычислительной техники и программнго обеспечения при проведении НИР»					7.3.4)			
ОПК-4 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2	Тема 4.2. Основные принципы организации и управления научным коллективом. Социально-экономи-ческие проблемы при проведении НИР	2			4	подготовка к лекциям (7.1.1)	Тесты, контрольные вопросы		
ОПК-5 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2	Практическая работа № 11 « Основные принципы организации и управления научным коллекти-вом. Социально-экономические проблемы при проведении НИР»			2	1	подготовка к ПР (7.3.1, 7.3.2, 7.3.3, 7.3.4)			
	Работа по освоению 4 раздела	4		5	10				
	Итого по 4 разделу	4		5	10				
	Курсовая работа (КР)								
	Курсовой проект (КП)								
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34		17	53				
	ИТОГО по дисциплине	34		17	53				

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

- 1) Тесты для текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся
- 2) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет).

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5

Шкала оценивания	Зачет с оценкой	Зачет
85-100	Отлично	зачет
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	незачет

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-40% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 40-60% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 60-85% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 85-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и машиностроительном производстве	ИОПК-1.1. Формулирует цели и задачи инженерной деятельности в области машиностроительного производства	Не знает: - основные методы решения инженерных задач; - основные понятия и структуру процесса научных исследований, организации и планирования эксперимента; - назначение, применение автоматизированных систем САЕ; - принципы математического моделирования процессов и технических объектов для их анализа; - источники специальной научно-технической и патентной информации; - основные требования к метрологическому обеспечению научных исследований.	Слабо знает: - основные методы решения инженерных задач; - основные понятия и структуру процесса научных исследований, организации и планирования эксперимента; - назначение, применение автоматизированных систем САЕ; - принципы математического моделирования процессов и технических объектов для их анализа; - источники специальной научно-технической и патентной информации; - основные требования к метрологическому обеспечению научных исследований.	Знает: - основные методы решения инженерных задач; - основные понятия и структуру процесса научных исследований, организации и планирования эксперимента; - назначение, применение автоматизированных систем САЕ; - принципы математического моделирования процессов и технических объектов для их анализа; - источники специальной научно-технической и патентной информации; - основные требования к метрологическому обеспечению научных исследований.	Уверенно знает: - основные методы решения инженерных задач; - основные понятия и структуру процесса научных исследований, организации и планирования эксперимента; - назначение, применение автоматизированных систем САЕ; - принципы математического моделирования процессов и технических объектов для их анализа; - источники специальной научно-технической и патентной информации; - основные требования к метрологическому обеспечению научных исследований.
	ИОПК-1.2. Анализирует отечественный и мировой опыт машиностроительного производства при постановке целей и задач инженерной деятельности				

		<p>формулировать цели научных исследований;</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться имеющимися программными средствами планирования и обработки эксперимента; - составлять литературный, патентный обзор по поставленной задаче и правильно оценивать состояние вопроса; - применять имеющуюся или разработать методику проведения исследования и обработки полученных результатов; - методически грамотно обработать данные, сопоставить их с известными фактами и сделать обоснованные выводы по выполненной работы с оценкой их значения для конкретных практических целей. <p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками подготовки и проведения эксперимента, его обработке, анализа и обобщении результатов; - навыками решения конкретных задач, связанных с обеспечением научных 	<p>исследований;</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться имеющимися программными средствами планирования и обработки эксперимента; - составлять литературный, патентный обзор по поставленной задаче и правильно оценивать состояние вопроса; - применять имеющуюся или разработать методику проведения исследования и обработки полученных результатов; - методически грамотно обработать данные, сопоставить их с известными фактами и сделать обоснованные выводы по выполненной работы с оценкой их значения для конкретных практических целей. <p>Слабо владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками подготовки и проведения эксперимента, его обработке, анализа и обобщении результатов; - навыками решения конкретных задач, связанных с обеспечением научных исследований, организации и планирования эксперимента. 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять постановку задач и формулировать цели научных исследований; - пользоваться имеющимися программными средствами планирования и обработки эксперимента; - составлять литературный, патентный обзор по поставленной задаче и правильно оценивать состояние вопроса; - применять имеющуюся или разработать методику проведения исследования и обработки полученных результатов; - методически грамотно обработать данные, сопоставить их с известными фактами и сделать обоснованные выводы по выполненной работы с оценкой их значения для конкретных практических целей. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками подготовки и проведения эксперимента, его обработке, анализа и обобщении результатов; 	<p>Уверенно умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять постановку задач и формулировать цели научных исследований; - пользоваться имеющимися программными средствами планирования и обработки эксперимента; - составлять литературный, патентный обзор по поставленной задаче и правильно оценивать состояние вопроса; - применять имеющуюся или разработать методику проведения исследования и обработки полученных результатов; - методически грамотно обработать данные, сопоставить их с известными фактами и сделать обоснованные выводы по выполненной работы с оценкой их значения для конкретных практических целей. <p>Уверенно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками подготовки и проведения эксперимента, его обработке, анализа и обобщении результатов;
--	--	--	---	---	---

		исследований, организации и планирования эксперимента.	Допускает ошибки	- навыками решения конкретных задач, связанных с обеспечением научных исследований, организации и планирования эксперимента. Допускает незначительные ошибки	- навыками решения конкретных задач, связанных с обеспечением научных исследований, организации и планирования эксперимента.
ОПК-4.Способен самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, анализ научной и патентной литературы	ИОПК-4.1. Применяет методы научного поиска и анализа научной литературы	Не знает: - порядок проведения НИР, оформления результатов исследований, подготовки научно-технических отчетов, научных статей. Не умеет: - управлять научным коллективом, составлять план работы, распределять объем работы. Не владеет: - программными средствами обработки и оформления результатов НИР.	Слабо знает: - порядок проведения НИР, оформления результатов исследований, подготовки научно-технических отчетов, научных статей. Слабо умеет: - управлять научным коллективом, составлять план работы, распределять объем работы. Слабо владеет: - программными средствами обработки и оформления результатов НИР. Допускает ошибки	Знает: - порядок проведения НИР, оформления результатов исследований, подготовки научно-технических отчетов, научных статей. Умеет: - управлять научным коллективом, составлять план работы, распределять объем работы. Владеет: - программными средствами обработки и оформления результатов НИР. Допускает незначительные ошибки	Уверенно знает: - порядок проведения НИР, оформления результатов исследований, подготовки научно-технических отчетов, научных статей. Уверенно умеет: - управлять научным коллективом, составлять план работы, распределять объем работы. Уверенно владеет: - программными средствами обработки и оформления результатов НИР.
	ИОПК-4.2. Использует и применяет методы патентного поиска				

ОПК-5. Способен генерировать и использовать новые инженерные идеи в области своей профессиональной деятельности	ИОПК-5.1. Создает новые конструктивные и технологические решения в области машиностроительного производства	Не знает: - порядок проведения НИР с целью создания новых конструктивных и технологических решений в области машиностроительного производства	Слабо знает: - порядок проведения НИР с целью создания новых конструктивных и технологических решений в области машиностроительного производства	Знает: - порядок проведения НИР с целью создания новых конструктивных и технологических решений в области машиностроительного производства	Уверенно знает: - порядок проведения НИР с целью создания новых конструктивных и технологических решений в области машиностроительного производства
	ИОПК-5.2 Использует новые инженерные идеи в области своей профессиональной деятельности	Не умеет: - генерировать и использовать новые инженерные идеи в области машиностроительного производства. Не владеет: - методами и способами оформления результатов научно – исследовательской деятельности.	Слабо умеет: - генерировать и использовать новые инженерные идеи в области машиностроительного производства. Слабо владеет: - методами и способами оформления результатов научно – исследовательской деятельности. Допускает ошибки	Умеет: - генерировать и использовать новые инженерные идеи в области машиностроительного производства. Владеет: - методами и способами оформления результатов научно – исследовательской деятельности. Допускает незначительные ошибки	Уверенно умеет: - генерировать и использовать новые инженерные идеи в области машиностроительного производства. Уверенно владеет: - методами и способами оформления результатов научно – исследовательской деятельности.

Оценка	Критерии
Не зачтено	Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.
Зачтено	Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, использует в ответе материал дополнительной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

7.1.1. **Кане, М. М.** Основы исследований, изобретательства и инновационной деятельности в машиностроении : учебник / М. М. Кане. - Минск : Вышэйшая школа, 2018. - 366 с. - ISBN 978-985-06-2829-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850628299.html> (дата обращения: 17.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

7.2. Справочно-библиографическая литература

7.2.1. **Сагдеев, Д. И.** Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента : учебное пособие / Сагдеев Д. И. - Казань : Издательство КНИТУ, 2016. - 324 с. - ISBN 978-5-7882-2010-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788220109.html> (дата обращения: 17.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

7.2.2. **Кузнецов, И.Н.** Научное исследование. Методика проведения и оформление / И. Н. Кузнецов. - 2-е изд., перераб.и доп. - М. : Дашков и К°, 2006. - 460 с. - Прил.:с.401-457. - Библиогр.:с.392-400. - ISBN 5-94798-904-2 : 160-00.

7.2.3. **Основы научных исследований: теория и практика** :Учеб. пособие / В. А. Тихонов [и др.]. - М. : Гелиос АРВ, 2006. - 352 с. - Прил.:с.276-344. - Библиогр.:с.345-347. - ISBN 5-85438-144-3 : 102-90.

7.2.4. **Шкляр М.Ф.** Основы научных исследований :Учеб. пособие / М. Ф. Шкляр. - 2-е изд. - М. : Дашков и К°, 2008. - 244 с. - Прил.:с.213-241. - Библиогр.:с.242-243. - ISBN 978-5-91131-918-2 : 101-00.

7.2.5. **Методология научных исследований в авиа- и ракетостроении** :Учеб. пособие / В.И. Круглов [и др.]. - М. : Логос, 2011. - 432 с. : ил. - (Новая Университетская Библиотека). -Библиогр.:с.430-431. - ISBN 978-5-98704-571-8 : 407-70.

7.2.6. **Рыжков И.Б.** Основы научных исследований и изобретательства :Учеб.пособие / И.Б. Рыжков. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2012. - 224 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).- Библиогр.:с.220. - ISBN 978-5-8114-1264-8 : 414-04.001(075) - Р 93.

7.2.7. **Баранов А.П.** Основы научных исследований : Конспект лекций / А. П. Баранов Федеральное агентство морского и речного трансп.; Гос.Морскаяакад.им.адм. С.О.Макарова, Каф.судовых автоматизированных электроэнергет. систем. - СПб. : Изд-во ГМА им. адм. С.О. Макарова, 2006. - 56 с. : ил. -Библиогр.:с.54. - 20-50.

7.2. 8. **Магистерская диссертация: методы и организация исследований, оформление и защита** :Учеб. пособие / В. В. Беляев [и др.] ; Под ред. В.И. Беляева. - М. КНОРУС, 2012. - 263 с. : ил. - Прил.:с.255-263. - Библиогр.:с.244-254. - 290-00.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Основы научных исследований и техника эксперимента» находятся на кафедре «МТК».

7.3.1. Методические указания, разработанные преподавателям кафедры:

7.3.1.1 «Правила проведения и оформления результатов НИР». Метод. указания к практическим работам по дисциплине «Основы научных исследований» для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: И.К.Козлов. Н. Новгород, 2021.

7.3.1.2 «Обработка результатов эксперимента. Методы построения парных зависимостей». Метод. указания к практическим работам по дисциплине «Основы научных исследований» для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: И.К.Козлов. Н. Новгород, 2021.

7.3.1.3 «Задачи корреляционно-регрессионного анализа». Метод. указания к практическим работам по дисциплине «Основы научных исследований» для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: И.К.Козлов. Н. Новгород, 2021.

7.3.1.4 «Планирование эксперимента при исследовании сварочных процессов». Метод. указания к практическим работам по дисциплине «Основы научных исследований» для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: И.К.Козлов. Н. Новгород, 2021.

7.3.2. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF

7.3.3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf

7.3.4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

8.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1.	Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://znanium.com/ . – Загл. с экрана.
3.	Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://openedu.ru/ . - Загл. с экрана.
4.	Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://polpred.com/ . – Загл. с экрана.
5.	Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.viniti.ru . – Загл. с экрана.
6.	Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://uisrussia.msu.ru/ . – Загл. с экрана.

8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	2	3
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://urait.ru/
4	КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. -	http://www.consultant.ru/

В таблице 8 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 8 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
3	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 9 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 9 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с

ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 10 - Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	3101 - 3105 (общей ёмкостью 60 посадочных мест): Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	1. Мультимедийный проектор Acer PH 530 - 1 шт. 2. Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (переносное оборудование) - 1 шт. 3. Рабочее место студента - 25	1. ОС Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark №Tr113003 от 25.09.14). 2. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Open License Pack NoLevelAcademicEdition, акт предоставления прав №Us000193 от 30.07.2012.
2	ауд. 4209 (информационно-образовательный центр ИПТМ) – помещение для самостоятельной работы студентов (для работы в электронной образовательной среде, тестирования, выполнения курсовых работ и т.п.) (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	Персональные компьютеры 1) Celeron 1.7/0.5 gb/SIS 632/HDD 40 GB - 6 штук 2) Pentium e5500/2 gb/AMD RADEON 5450/HDD 250 GB - 10 штук; 3) Сервер Athlon x2 4400/4 gb/ ATI X300/HDD 1TB с возможностью подключения к интернету 4) Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (для проекторов в ауд.4204 и 4204а)	Windows 7 Starter(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23; APM WinMashine(Ф3-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; MBTY 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

- *проблемное обучение (проблемные лекции, работа в группах);*
- *разбор конкретных ситуаций.*

11.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

11.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Не предусмотрены.

1.4 Методические указания по освоению дисциплины на практических работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

11.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка

материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 7.

11.5.1. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

12.1.1. Типовые вопросы для устного опроса по практическим работам

1. Построение эмпирических формул, корреляционный анализ, регрессия, интерполяция.
2. Обработка экспериментальных данных для получения математических моделей.
3. Оценка адекватности решений и моделей.
4. Применение компьютерных технологий для обработки результатов НИР.
5. Техническое, информационное программное обеспечение обработки результатов эксперимента на средствах вычислительной техники
6. Пакеты прикладных программ.
7. Методы зависимых и независимых переменных. Факторные планы.
8. Проведение эксперимента и статистическая обработка результатов. Критерии.
9. Вычисление коэффициентов уравнений регрессии. Оценка адекватности полученных формул.
10. Сущность и методы моделирования технологических процессов и систем..
11. Особенности моделирования сварочных процессов и процессов обработки материалов. Начальные, краевые и граничные условия. Методы упрощения при моделировании.
12. Компьютерное моделирование технологических процессов информационное, лингвистическое, техническое обеспечение.
13. Методы оптимизации технологии процессов сварки и процессов обработки материалов давлением.
14. Сущность методов оптимизации.

12.1.2. Типовые тесты для текущего контроля

1. Случайную величину можно характеризовать:
 - модой и медианой;
 - средним арифметическим значением и дисперсией;
 - модой и дисперсией.
2. Наиболее вероятное значение случайной величины называется:
 - модой;
 - медианой;
 - средним арифметическим значением

3. Значение случайной величины, для которого плотности вероятностей справа и слева одинаковы и равны 0,5 называется:

- модой;
- медианой;
- средним арифметическим значением

4. Среднее арифметическое значение выборки можно определить по формуле

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

$$R = x_{max} - x_{min}$$

5. Случайная величина, для которой существует функция плотности распределения, называется:

- непрерывной;
- дискретной.

6. Для оценки положения кривой распределения применяются меры:

- мода, математическое ожидание, медиана;
- дисперсия, стандартное отклонение, размах.

7. Для оценки рассеяния кривой распределения применяются меры:

- мода, математическое ожидание, медиана;
- дисперсия, стандартное отклонение, размах.

8. Зависимость, выражающая связь между значениями непрерывной случайной величины и соответствующими вероятностями их появления называется:

- интегральной функцией распределения;
- дифференциальной функцией распределения.

9. Определите моду случайной величины, заданной таблицей значений

x	3	5	2
p	0,1	0,6	0,3

- 5;
- 0,6;
- 3,9.

10. Определите математическое ожидание случайной величины, заданной таблицей значений

x	3	5	2
p	0,1	0,6	0,3

- 5;
- 0,6;

– 3,9.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету (ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5):

1. Научное исследование и его сущность, методы и методология научного исследования, этапы проведения научно-исследовательских работ
2. Экспериментальные исследования
3. Функция и плотность распределения случайной величины, меры положения и рассеяния кривой распределения
4. Экспериментальные ошибки и методы их оценки
5. Проверка статистических гипотез
6. Корреляционно-регрессионный анализ
7. Полный факторный эксперимент
8. Дробный факторный эксперимент

