

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт промышленных технологий машиностроения (ИПТМ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ

Директор института:

Манцеров С.А.
ФИО
подпись
«18» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.5 Основы научных исследований

(наименование дисциплины)

для подготовки магистров

Направление подготовки: 27.04.02 Управление качеством

Направленность: Управление качеством в производстве

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2024

Выпускающая кафедра ТиПМ

Кафедра-разработчик ТиПМ

Объем дисциплины 72/2
часа/з.е.

Промежуточная аттестация – зачет

Разработчик: Хазова Вик.И., к.т.н., зав.каф.

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2024 год

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 27.04.02 Управление качеством, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 11 августа 2020 г. № 947, на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 14 мая 2024 №15.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 31 мая 2024 № 5

Зав. кафедрой к.т.н., Хазова В.И. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИПТМ, протокол от 18 июня 2024 № 6

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ № 27.04.02-У-13

Начальник МО _____ Н.Р. Булгакова

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Кабанина Н.И.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам	8
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам	9
5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки зна- ний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	11
5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оце- ни- вания	12
6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
7 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	17
9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУ- ЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	17
10 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИ- ПЛИНЫ	18
11 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	20

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – формирование у обучающихся навыков организации и планирования научной работы, проведения экспериментов и обработки результатов научно-практических исследований.

Задачи освоения дисциплины:

- формирование представлений о различных видах научных работ, методологии научного творчества;
- формирование и развитие навыков организации и проведения исследования, анализа, обобщения и представления результатов экспериментального исследования;
- развитие способности к самостояльному обучению через изучение и анализ специальной литературы, нормативной документации, интернет-ресурсов.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б.5 «Основы научных исследований» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 27.04.02 Управление качеством.

Дисциплина базируется на дисциплинах «Теория вероятностей и математическая статистика» и «Статистические методы в управлении качеством» в объеме программы бакалавриата. Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при прохождении производственной практики (научно-исследовательской работы), а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Основы научных исследований» 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 «Основы научных исследований» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки (специальности):

общепрофессиональных

ОПК-1 «Способен анализировать и выявлять естественнонаучную сущность проблем в сфере управления качеством на основе приобретенных знаний»

ОПК-2 «Способен формулировать задачи управления в технических системах в сфере управления качеством и обосновывать методы их решения»

профессиональных

ПК-2 «Способен осуществлять постановку задачи исследования, формировать план его реализации»

ПК-3 «Способен выбирать методы исследований, разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов исследований»

в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки (специальности) 27.04.02 Управление качеством (см. табл.3.1).

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования компетенции дисциплинами			
	1	2	3	4
ОПК-1				
Основы научных исследований (Б1.Б.5)				
Подготовка и защита ВКР(Б3.Д.1)				
ОПК-2				
Основы научных исследований (Б1.Б.5)				
Подготовка и защита ВКР(Б3.Д.1)				
ПК-2				
Основы научных исследований (Б1.Б.5)				
Контрольно-измерительная техника в управлении качеством (Б1.В.ОД.1)				
Теория ограничений систем в управлении качеством (Б1.В.ОД.2)				
Организация жизненного цикла на основе методов программной инженерии (Б1.В.ДВ.1.1)				
Нормативные документы в области качества (Б1.В.ДВ.1.2)				
Ознакомительная практика (Б2.У.1)				
Научно-исследовательская работа (Б2.П.1)				
Научно-исследовательская работа (Б2.П.2)				
Преддипломная практика (Б2.П.3)				
Подготовка и защита ВКР(Б3.Д.1)				
ПК-3				
Основы научных исследований (Б1.Б.5)				
Мониторинг организационно-технических систем (Б1.Б.6)				
Контрольно-измерительная техника в управлении качеством (Б1.В.ОД.1)				
Организация жизненного цикла на основе методов программной инженерии (Б1.В.ДВ.1.1)				
Нормативные документы в области качества (Б1.В.ДВ.1.2)				
Ознакомительная практика (Б2.У.1)				
Научно-исследовательская работа (Б2.П.1)				
Научно-исследовательская работа (Б2.П.2)				
Преддипломная практика (Б2.П.3)				
Подготовка и защита ВКР(Б3.Д.1)				

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 3.2.

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

Таблица 3.2 – 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	Оценочные средства	
			Текущего контроля	Промежуточной аттестации
Освоение дисциплины причастно к ТФ С/03.7 (ПС 40.062 «Специалист по качеству»), решает задачу «Исследование, анализ и разработка методов повышения качества менеджмента, основанных на принципах постоянного улучшения»				
ОПК-1 Способен анализировать и выявлять естественнонаучную сущность проблем в сфере управления качеством на основе приобретенных знаний	ИОПК 1.1 Проводит анализ проблем управления качеством с точки зрения действия законов естественных наук ИОПК 1.2 Использует методы естественных наук в исследовании проблем управления качеством	Знать: <ul style="list-style-type: none"> – виды и структуру научных работ (ИОПК-1.1); – современные научные проблемы в области управления качеством (ИОПК-1.1); – методы естественных наук, применяемые в исследовании проблем управления качеством (ИОПК-1.2) Уметь: <ul style="list-style-type: none"> – искать, накапливать, обрабатывать и анализировать научную информацию (ИОПК-1.1); – выделять и систематизировать основные идеи и различные точки зрения на проблему в научных текстах (ИОПК-1.1); – критически оценивать любую поступающую информацию независимо от ее источника (ИОПК-1.1); – выбирать методы естественных наук, подходящие для исследования проблем качества (ИОПК-1.2). Владеть: <ul style="list-style-type: none"> – навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по проблеме качества (ИОПК-1.1); – способностью формулировать логичные выводы по результатам проведенного анализа в устной и письменной формах (ИОПК-1.1); – методами естественных наук, применяемыми для исследования проблем качества (ИОПК-1.2). 	Задания к практическим по темам. Тестирование по материалу разделов	Опрос по материалу курса.
ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах в сфере управления качеством и обосновывать методы их решения	ИОПК 2.1 Формулирует задачи управления качеством в технических подсистемах предприятий ИОПК 2.2 Обосновывает применение методов решения задач управления качеством в технических подсистемах предприятий	Знать: <ul style="list-style-type: none"> – задачи управления системами (ИОПК-2.1); – методы решения задач управления системами (ИОПК-2.2). Уметь: <ul style="list-style-type: none"> – формулировать цели и задачи управления качеством в технических подсистемах (ИОПК-2.1); – подбирать метод решения, подходящий к конкретной ситуации, исходя из области применения и существующих ограничений (ИОПК-2.2); – обосновывать выбор метода решения задач Владеть: <ul style="list-style-type: none"> – навыками планирования деятельности исходя из имеющихся ресурсов и ограничений (ИОПК-2.1); – навыками выбора методов решения задач управления качеством в технических подсистемах (ИОПК-2.2). 	Задания к практическим по темам. Тестирование по материалу разделов	Опрос по материалу курса.

			управления качеством (ИОПК-2.2).			
ПК-2 Способен осуществлять постановку задачи исследования, формировать план его реализации	ИПК 2.1 Осуществляет постановку задачи исследования, направленного на выявление причин несоответствий ИПК 2.2 Разрабатывает план реализации исследования	Знать: – этапы и стадии научных исследований (ИПК-2.1, 2.2); – основные задачи научных исследований (ИПК-2.1); – направления наиболее актуальных исследований в области управления качеством (ИПК2.1).	Уметь: – разрабатывать план исследования по различным направлениям деятельности (ИПК2.1, 2.2).	Владеть: – основными современными методологическими и теоретическими подходами к проведению научных исследований (ИПК-2.1).	Задания к практическим по темам. Тестирование по материалу разделов	Опрос по материалу курса.
ПК-3 Способен выбирать методы исследований, разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов исследований	ИПК 3.1 Выбирает методы проведения исследований ИПК 3.2 Анализирует результаты исследований и разрабатывает рекомендации по их практическому использованию для повышения качества продукции, работ, услуг	Знать: – методы научного исследования (ИПК-3.1); – области применения методов научного исследования, их ограничения (ИПК-3.1); – критерии оценки результатов исследования в зависимости от применяемого метода (ИПК3.2).	Уметь: – выбирать наиболее подходящий метод исследования (ИПК-3.1); – оценивать полученные результаты исследования (ИПК-3.2).	Владеть: – навыками выбора наиболее подходящего метода для проведения исследования (ИПК3.1); – владеть методами проведения исследований (ИПК-3.1); – методами оценки результативности проведенных и запланированных исследований (ИПК-3.2); – навыками разработки рекомендаций по практическому использованию результатов исследования (ИПК-3.2); – навыками составления описания проводимых исследований и подготовки данных для составления научных обзоров, публикаций, отчетов и др. необходимой документации (ИПК-3.2).	Задания к практическим по темам. Тестирование по материалу разделов	Опрос по материалу курса.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 з.е./72 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		№ сем 1
Формат изучения дисциплины		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72 ч.	72 ч.
1. Контактная работа:	38	38
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	34	34
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	17	17
лабораторные работы (ЛР)		
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4	4
текущий контроль, консультации по дисциплине	2	2
контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	34	34
проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий,	17	17
подготовка к практическим занятиям	17	17
Подготовка к зачету (контроль)	-	-

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)			Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа										
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия								
1 семестр												
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ОПК-2 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ПК-2 ИПК-2.1 ИПК-2.2 ПК-3 ИПК-3.1 ИПК-3.2	Тема 1 Научное исследование и его сущность, методы и методология научного исследования, этапы проведения научно-исследовательских работ	2			2	Подготовка к лекциям, 6.1.1 (стр. 4-9), 6.2.1 (стр. 32-41, 51-52)	Тесты					
	Тема 2 Экспериментальные исследования	2			2	Подготовка к лекциям, 6.1.1.(стр. 9-13), 6.2.1 (стр.95-103)	Тесты					
	Тема 3 Функция и плотность распределения случайной величины, меры положения и рассеяния кривой распределения	2			2	Подготовка к лекциям 6.1.1 (стр. 18-27), 6.2.1 (стр. 126-145)	Тесты					
	Практическое занятие 3.1 Определение мер положения и рассеяния кривой распределения			2	2	Подготовка к практическим занятиям, 6.1.1 (стр. 21-27), 6.2.1 (стр. 137-145)	Индивидуальные задания					
	Практическое занятие 3.2 Построение гистограмм и эмпирических функций распределения случайных величин			3	3	Подготовка к практическим занятиям, 6.1.1 (18-21)	Индивидуальные задания					
	Тема 4 Экспериментальные ошибки и методы их оценки	2			2	Подготовка к лекциям 6.1.1 (стр. 13-18), 6.2.1 (стр. 109-126)	Тесты					
	Практическое занятие 4.1 Определение доверительного интервала и доверительной вероятности для характеристик выборки			4	4	Подготовка к практическим занятиям, 6.1.1 (стр.27-29), 6.2.1 (стр. 133-136)	Индивидуальные задания					
	Практическое занятие 4.2 Определение числа необходимых измерений и исключение грубых ошибок			2	2	Подготовка к практическим занятиям, 6.2.1 (стр.164)	Индивидуальные задания					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
Тема 5 Проверка статистических гипотез		2			2	Подготовка к лекциям, 6.1.1 (стр.40-42, 45-49), 6.2.1 (стр.175-180)	Тесты						
Практическое занятие 5.1 Проверка гипотезы о виде распределения				3	4	Подготовка к практическим занятиям, 6.1.1 (стр.40-42, 45-49), 6.2.1 (стр.175-180)	Индивидуальные задания						
Тема 6 Корреляционно-регрессионный анализ		3			2	Подготовка к лекциям, 6.1.1 (стр. 37-40, 45-49), 6.2.1 (стр. 175-180)	Тесты						
Практическое занятие 6.1 Корреляционно-регрессионный анализ				3	3	Подготовка к лекциям, 6.1.1 (стр. 37-40, 45-49), 6.2.1 (стр. 175-180)	Индивидуальные задания						
Тема 7 Полный факторный эксперимент		2			2	Подготовка к лекциям, 6.1.1 (стр. 54-60), 6.2.1 (стр. 188-191)	Тесты						
Тема 8 Дробный факторный эксперимент		2			2	Подготовка к лекциям, 6.1.1 (стр. 61-64)	Тесты						
Итого по дисциплине		17		17	34								

5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

5.1.1 Тесты для текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся

Примерный тест для текущего контроля знаний по теме 3 «Функция и плотность распределения случайной величины, меры положения и рассеяния кривой распределения»

1. Случайную величину можно характеризовать:
 - a. модой и медианой;
 - b. средним арифметическим значением и дисперсией;
 - c. модой и дисперсией.
2. Наиболее вероятное значение случайной величины называется:
 - a. модой;
 - b. медианой;
 - c. средним арифметическим значением
3. Значение случайной величины, для которого плотности вероятностей справа и слева одинаковы и равны 0,5 называется:
 - a. модой;
 - b. медианой;
 - c. средним арифметическим значением
4. Среднее арифметическое значение выборки можно определить по формуле
 - a.
$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$
 - b.
$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$
 - c.
$$R = x_{max} - x_{min}$$
5. Случайная величина, для которой существует функция плотности распределения, называется:
 - a. непрерывной;
 - b. дискретной.
6. Для оценки положения кривой распределения применяются меры:
 - a. мода, математическое ожидание, медиана;
 - b. дисперсия, стандартное отклонение, размах.
7. Для оценки рассеяния кривой распределения применяются меры:
 - a. мода, математическое ожидание, медиана;
 - b. дисперсия, стандартное отклонение, размах.

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

- a. интегральной функцией распределения;
- b. дифференциальной функцией распределения.

9. Определите моду случайной величины, заданной таблицей значений

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

- a. 5;
- b. 0,6;
- c. 3,9.

10. Определите математическое ожидание случайной величины, заданной таблицей значений

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

- a. 5;
- b. 0,6;
- c. 3,9.

5.1.2 Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

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

5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля знаний. При текущем контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка знаний студентов при промежуточном контроле формируется на основании общего рейтинга в соответствии с табл. 5.1.

Таблица 5.1 – Балльно-рейтинговая система оценивания

Шкала оценивания	Текущий контроль	Зачет
$91 \leq R \leq 100$	Отлично	Зачет
$75 \leq R \leq 90$	Хорошо	
$60 \leq R \leq 74$	Удовлетворительно	
$0 \leq R \leq 59$	Неудовлетворительно	Незачет

Таблица 5.2 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» 75-90% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» 91-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-1 Способен анализировать и выявлять естественнонаучную сущность проблем в сфере управления качеством на основе приобретенных знаний	ИОПК 1.1 Проводит анализ проблем управления качеством с точки зрения действия законов естественных наук ИОПК 1.2 Использует методы естественных наук в исследовании проблем управления качеством	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Не знает виды и структуру научных работ, современные научные проблемы в области управления качеством, методы естественных наук, применяемые в исследовании проблем управления качеством. Не умеет искать, накапливать, обрабатывать и анализировать научную информацию, критически её оценивать, выделять и систематизировать основные идеи и различные точки зрения на проблему в научных текстах, выбирать методы естественных наук, подходящие для исследования проблем качества. Не сформированы навыки сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования, не способен формулировать логичные выводы по результатам проведенного анализа, применять методы естественных наук для исследования проблем качества.	Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Фрагментарные, поверхностные знания видов и структуры научных работ, современных научных проблемах в области управления качеством, методах естественных наук, применяемых в исследовании проблем управления качеством. Умеет искать, накапливать, обрабатывать и анализировать научную информацию, критически её оценивать, выделять и систематизировать основные идеи и различные точки зрения на проблему в научных текстах, выбирать методы естественных наук, подходящие для исследования проблем качества. Допускаются отдельные существенные ошибки в процессе обработки и анализа научной информации, её критической оценки, выделении и систематизации основных идей и различных точек зрения на проблему в научных текстах, выборе метода естественных наук, подходящего для исследования проблем качества. Затруднения при формулировании логичных выводов по результатам проведенного анализа, в процессе применения методов естественных наук при исследовании проблем качества.	Излагает материал на достаточно хорошем уровне. Хорошо ориентируется в видах и структуре научных работ, современных научных проблемах в области управления качеством, методах естественных наук, применяемых в исследовании проблем управления качеством. Умеет искать, накапливать, обрабатывать и анализировать научную информацию, критически её оценивать, выделять и систематизировать основные идеи и различные точки зрения на проблему в научных текстах, выбирать методы естественных наук, подходящие для исследования проблем качества. Допускаются незначительные ошибки при формулировании логичных выводов по результатам проведенного анализа, в процессе применения методов естественных наук при исследовании проблем качества.	Имеет глубокие знания всего материала и структуры дисциплины; изложение полученных знаний полное, системное. Знает виды и структуру научных работ, современные научные проблемы в области управления качеством, методы естественных наук, применяемые при исследовании проблем управления качеством. Самостоятельно ищет, обрабатывает, анализирует и критически оценивает научную информацию, выделяет и систематизирует основные идеи и различные точки зрения на проблему в научных текстах, выбирает методы естественных наук, подходящие для исследования проблем качества. Свободно и корректно формулирует выводы по результатам проведенного анализа, применяет методы естественных наук при исследовании проблем качества.
ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах в сфере управления качеством и обосновывать методы их решения	ИОПК 2.1 Формулирует задачи управления качеством в технических подсистемах предприятий ИОПК 2.2 Обосновывает применение методов решения	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Не знает задачи управления системами и методы их решения. Не умеет их формулировать, подбирать метод решения, подходящий к конкретной ситуации, и обосновывать его. Не сформированы навыки планирования деятельности исходя	Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Фрагментарные, поверхностные знания задач управлении системами и методов их решения. Умеет их формулировать, подбирать метода решения, подходящий к конкретной ситуации, и обосновывать выбор. Допускаются отдельные существенные ошибки при их формулировании, подборе метода	Излагает материал на достаточно хорошем уровне. Хорошо ориентируется в задачах управления системами и методах их решения. Умеет их формулировать, подбирать метода решения, подходящий к конкретной ситуации, и обосновывать выбор. Допускаются незначительные ошибки при	Имеет глубокие знания всего материала и структуры дисциплины; изложение полученных знаний полное, системное. Знает задачи управления системами и методы их решения. Самостоятельно их формулирует, подбирает метод решения, подходящий к конкретной ситуации, и обосновывает

	задач управления качеством в технических подсистемах предприятий	дя из имеющихся ресурсов.	решения, подходящего к конкретной ситуации, и обоснования выбора. Затруднения при планировании деятельности исходя из имеющихся ресурсов.	планировании деятельности исходя из имеющихся ресурсов.	выбор. Свободно и корректно планирует деятельность исходя из имеющихся ресурсов.
ПК-2 Способен осуществлять постановку задачи исследования, формировать план его реализации	ИПК 2.1 Осуществляет постановку задачи исследования, направленного на выявление причин несоответствий ИПК 2.2 Разрабатывает план реализации исследования	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Не знает этапы и стадии научных исследований, их основные задачи, направления наиболее актуальных исследований в области управления качеством. Не умеет разрабатывать план исследования по различным направлениям деятельности. Не владеет современными методологическими и теоретическими подходами к проведению научных исследований.	Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Фрагментарные, поверхностные знания этапов и стадий научных исследований, их основных задач, направлений наиболее актуальных исследований в области управления качеством. Допускаются отдельные существенные ошибки в разработке плана исследования по различным направлениям деятельности. На среднем уровне владеет современными методологическими и теоретическими подходами к проведению научных исследований.	Излагает материал на достаточно хорошем уровне. Хорошо ориентируется в этапах и стадиях научных исследований, их основных задачах, направлениях наиболее актуальных исследований в области управления качеством. Умеет разрабатывать план исследования по различным направлениям деятельности. На среднем уровне владеет современными методологическими и теоретическими подходами к проведению научных исследований.	Имеет глубокие знания всего материала и структуры дисциплины; изложение полученных знаний полное, системное. Знает этапы и стадии научных исследований, их основные задачи, направления наиболее актуальных исследований в области управления качеством. Самостоятельно разрабатывает план исследования по различным направлениям деятельности. Свободно владеет современными методологическими и теоретическими подходами к проведению научных исследований.
ПК-3 Способен выбирать методы исследований, разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов исследований	ИПК 3.1 Выбирает методы проведения исследований ИПК 3.2 Анализирует результаты исследований и разрабатывает рекомендации по их практическому использованию для повышения качества продукции, работ, услуг	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Не знает методы научного исследования, области их применения и ограничения, критерии оценки результатов исследования в зависимости от применяемого метода. Не умеет выбирать наиболее подходящий метод исследования и оценивать полученные результаты. Не сформированы навыки выбора и применения подходящего метода исследования, оценки результативности исследований, разработки рекомендаций по практическому использованию результатов исследования, подготовки данных для публикаций.	Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Фрагментарные, поверхностные знания методов научного исследования, областей их применения и ограничений, критерии оценки результатов исследования в зависимости от применяемого метода. Умеет выбирать наиболее подходящий метод исследования и оценивать полученные результаты. Допускаются отдельные существенные ошибки при выборе наиболее подходящего метода исследования и оценке полученных результатов. Затруднения при выборе и применении подходящего метода исследования, оценке результативности исследований, разработке рекомендаций по практическому использованию результатов исследования, подготовке данных для публикаций.	Излагает материал на достаточно хорошем уровне. Хорошо ориентируется в методах научного исследования, областях их применения и ограничениях, критериях оценки результатов исследования в зависимости от применяемого метода. Умеет выбирать наиболее подходящий метод исследования и оценивать полученные результаты. Допускаются незначительные ошибки при выборе и применении подходящего метода исследования, оценке результативности исследований, разработке рекомендаций по практическому использованию результатов исследования, подготовке данных для публикаций.	Имеет глубокие знания всего материала и структуры дисциплины; изложение полученных знаний полное, системное. Знает методы научного исследования, области их применения и ограничения, критерии оценки результатов исследования в зависимости от применяемого метода. Самостоятельно выбирает наиболее подходящий метод исследования и оценивает полученные результаты. Свободно и корректно выбирает и применяет подходящий метод исследования, оценивает результативность исследований, разрабатывает рекомендации по практическому использованию результатов исследования, готовит данные для публикаций.

Таблица 5.3 – Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 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: 17.05.2024). - Режим доступа : по подписке.

6.2 Справочно-библиографическая литература

— *учебники и учебные пособия*

6.2.1 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: 17.05.2024). - Режим доступа : по подписке.

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

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

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

– 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

– 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

7 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).

7.1 Перечень информационных справочных систем

Таблица 7.1.1 – Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://urait.ru/

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 7.2.1 – Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/

7.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В табл. 7.3.1 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 7.3.1 - 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	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts
2	Информационно-справочная система «Техэксперт». Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов	https://docs.cntd.ru/

8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В табл. 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 8.1 - 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	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

9 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.

В табл. 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 9.1 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	4204 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28 В	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор Benq MX 505 - 1 шт. 3. Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (переносное оборудование из ауд. 4209) - 1 шт. 4. Комплект настенных плакатов 5. Рабочее место студента - 18	1. 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); 2. Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) 3. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024); 4. APM WinMashine(Ф3-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); 5. Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; МВТУ 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; SciL-

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
			ab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия
2	4204a учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28 В	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор Benq MX 505 - 1 шт. 3. Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (переносное оборудование из ауд. 4209) - 1 шт. 4. Комплект настенных плакатов 5. Рабочее место студента - 18	1. 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); 2. Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) 3. Dr.Web (c/h ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024); APM WinMachine(ФЗ-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); 4. Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; МВТУ 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия
3	4207 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28 В	1. Доска меловая - 1 шт. 2.Персональные компьютеры Pentium D 935/1.5 gb/INTEL Graphics 945G/HDD 80 GB 3. Рабочее место студента - 12.	1. Windows Vista home basic(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web (c/h ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024); 3. Project Expert (Регистрационный номер №18901N). 4. Распространяемое по свободной лицензии: Open office

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

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

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- тестирование (текущая аттестация);
- выполнение индивидуальных практических заданий (текущая аттестация).

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с учетом текущей успеваемости.

10.2 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 (табл. 4.2). 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 практическим занятиям 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.

10.3 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические занятия охватывают все основные разделы курса и представляют собой детализацию лекционного теоретического материала. Они проводятся в целях:

- закрепления теоретического материала курса;
- формирования навыков решения практических задач на основе применения полученных теоретических знаний;
- формирования навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя.

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

На практических занятиях обучающиеся решают расчетные задачи и упражнения, прорабатывают наиболее сложные в теоретическом плане проблемы. Применяются три формы практических занятий:

1. устный опрос или тестирование студентов по конкретной тематике практического занятия;
2. решение и объяснение типовых задач по данной теме;
3. самостоятельная работа студентов с использованием учебных пособий, лекций и консультаций преподавателя при выполнении ими заданий.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков решения типовых заданий, задач, примеров;
- подведение итогов занятий по балльно-рейтинговой системе.

10.4 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 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (табл. 9.1). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

11 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится **комплексно на основе результатов:**

- контрольных практических заданий (текущая аттестация);
- тестирования по различным разделам курса (текущая аттестация);
- зачета (промежуточная аттестация).

11.1.1 Типовые задания к практическим занятиям

Типовое задание к практическим занятиям 3.1 «Определение мер положения и рассеяния кривой распределения» и 3.2 «Построение гистограмм и эмпирических функций распределения случайных величин»

Задание 1. По данным таблицы 11.1 смоделировать исходные данные, определить характеристики выборки, построить и проанализировать гистограмму частот и график дифференциальной функции распределения.

Таблица 11.1

Вариант	Число случайных чисел	Среднее	Стандартное отклонение	Число выборок
1	385	20,03	2,10	46
2	313	18,55	2,45	46
3	218	19,10	2,31	47
4	267	17,16	3,58	51
5	268	19,53	2,67	56
6	277	18,50	2,08	45
7	275	21,94	2,32	52
8	307	17,88	3,71	52
9	286	18,03	3,56	56
10	332	27,70	3,47	56
11	294	17,43	3,86	59
12	234	23,03	2,08	45
13	266	17,76	3,43	41
14	267	24,69	3,21	48
15	371	28,12	2,51	41
16	332	27,04	3,83	50
17	382	27,18	2,72	44

Задание 2. Износ режущего инструмента через определенное время обработки детали на станке (в мкм) приведен в таблице 11.2.

Таблица 11.2

54**	103*	72	92	83	81	79	53**	68	82
94	65	97	110*	78	82	63	101*	68	87
98	95	53**	93	78	62	57	88	99	105*
66	73	67	101*	91	83	57	55**	81	83
89	91	85	102	88	108*	93	58**	67	104*
78	85	78	85	78	108	86	91	93	88
75	68	94	115*	84	101				

Примечание: от значений, обозначенных *, необходимо отнять N – номер студента в списке группы, а к значениям, обозначенным **, необходимо N прибавить.

Построить функции распределения $F(x)$ и плотности вероятности $f(x)$, а также гистограмму частот, разбив данные на шесть интервалов. Вычислить средний износ, выборочные медиану, стандартное отклонение и дисперсию.

Типовое задание к практическому занятию 4.1 «Определение доверительного интервала и доверительной вероятности для характеристик выборки»

Задание 1. В процессе цементационной очистки от меди и кадмия электролита, поступающего на электролиз для электроэкстракции цинка, исследовался химический состав медно-кадмивого осадка. Было проведено 5 параллельных опытов, в которых определено содержание меди и кадмия в осадке в % по массе (табл. 11.3).

Таблица 11.3

Результаты определения содержания меди и кадмия в осадке (в % по массе)

№ опыта	Содержание меди в осадке	Содержание кадмия в осадке
1	29,0	9,65
2	40,9	7,30
3	25,0	6,00
4	24,1	20,22
5	24,4	17,90

Построить доверительные интервалы для математического ожидания содержания меди и кадмия в осадке с доверительными вероятностями 90 и 95%, предполагая, что распределение результатов измерений подчиняется нормальному закону.

Задание 2. В результате десяти независимых измерений некоторой величины X , выполненных с одинаковой точностью, получены опытные данные, представленные в таблице 11.4.

Таблица 11.4

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
7,1	6,3	6,2	5,8	7,7	6,8	6,7	5,9	5,7	5,1

Предполагая, что результаты измерений подчиненыциальному закону распределения вероятностей, оценить истинное значение величины X при помощи доверительного интервала, покрывающего это значение с доверительной вероятностью 0,95.

Задание 3. Построить доверительные интервалы для дисперсии содержания меди и кадмия в осадке с доверительными вероятностями 90 и 95% по данным таблицы 11.3.

Задание 4. По выборке объемом $n = 20$ из нормально распределенной генеральной совокупности вычислено значение дисперсии выборки $s^2 = 1,5$. Построить доверительный интервал для дисперсии с доверительной вероятностью 96%.

11.1.2 Типовые тестовые задания для текущего контроля

Примерные типовые тестовые задания для текущего контроля приведены в пункте 5.1.1

11.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине включает зачет.

Зачет реализуется в форме устного ответа на вопросы билета. Перечень тем для подготовки к зачету (ОПК-1, ИОПК-1.1,1.2; ОПК-2, ИОПК-2.1, 2.2, ПК-2, ИПК-2.1, 2.2; ПК-3, ИПК-3.1, 3.2) приведен в п. 5.1.2.