

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор В.В. Максаров

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Направление подготовки:	15.03.01 Машиностроение
Направленность (профиль):	Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств
Квалификация выпускника:	бакалавр
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент Кексин А.И.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Основы научных исследований» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», утвержденного приказом Минобрнауки России № 727 от 09.08.2021 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», направленность (профиль) «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств».

Составитель _____ к.т.н., доцент Кексин А.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры машиностроения от 17.02.2022 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., профессор Максаров В.В.

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса _____ к.т.н. Иванова П.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

- приобретение студентами знаний о научных исследованиях, в частности: о методологии научных исследований; об особенностях научной работы и основных этапах ее выполнения; о принципах выполнения теоретических и экспериментальных исследований; об анализе получаемых результатов и их математической обработке.

Основные задачи дисциплины:

- изучение методологии научных исследований;
- методы оценки измерений, обработки и анализа результатов экспериментальных исследований;
- овладение способностями анализировать объект исследования, правильно выбирать метод математического исследования;
- формирование представлений об этапах научно-исследовательских работ;
- приобретение навыков практического применения полученных знаний; способностей для самостоятельной работы;
- развитие мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков проектирования технологических объектов и процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Основы научных исследований» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» направленность (профиль) «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» и изучается во 6 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы научных исследований», являются «Введение в направление», «История техники», «Технология конструкционных материалов».

Дисциплина «Основы научных исследований» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Технология машиностроения», «Математическое моделирование в машиностроении», «Проектирование машиностроительного производства», «Технологические основы обеспечения качества изделий в машиностроении».

Особенностью дисциплины является формирование теоретических и практических навыков проведения научных исследований с использованием системного подхода при решении актуальных научно-технических задач в области машиностроения.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Основы научных исследований» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных	УК-1	УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
задач		анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.3. Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6	УК-.6.1. Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни. УК-.6.2. Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения. УК-.6.3. Владеть: методами управления собственным временем технологиями приобретения, использования и обновления социо-культурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.
Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1	ОПК-1.5. Уметь применять естественнонаучные и общетеchnические знания для проведения общетеchnических расчетов, обработки результатов экспериментов.
Способность определять типы и виды машиностроительных производств, проводить маркетинговые исследования технологических возможностей	ПКС-2	ПКС-2.2. Знает методики определения типов и видов производств деталей машиностроения средней сложности. ПКС-2.4. Умеет определять тип и вид производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения средней сложности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		6
Аудиторная работа, в том числе:	34	34
Лекции (Л)	17	17
Практические занятия (ПЗ)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	38	38
Подготовка к лекциям	4	4
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	4	4
Расчетно-графическая работа (РГР)	6	6
Реферат	6	6
Домашнее задание	6	6
Аналитический информационный поиск	6	6
Работа в библиотеке	6	6
Промежуточная аттестация – зачет (З)	3	3
Общая трудоёмкость дисциплины		
ак. час.	72	72
зач. ед.	2	2

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Методология научного исследования»	20	6	6	-	8
Раздел 2 «Обработка экспериментальных данных»	16	5	5	-	6
Раздел 3 «Статистическая обработка экспериментальных данных»	14	2	2	-	10
Раздел 4 «Информационное обеспечение научных исследований»	10	2	2	-	6
Раздел 5 «Организация научно-исследовательских работ»	12	2	2	-	8
Итого:	72	17	17	-	38

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Методология научного исследования	Введение. Тема 1. Наука и ее роль в деятельности человека. Понятие науки. Задачи науки. Технические науки. Подготовка научных кадров. Научное исследование и его методология. Тема 2. Эмпирические исследования. Методы эмпирических исследований: наблюдение, счет, измерение, сравнение, эксперимент, обобщение, анализ, аналогия. Классификация экспериментов. Тема 3. Теоретические исследования. Научные методы теоретического исследования: идеализация, формализация, принятие гипотезы и создание теории. Цели и задачи теоретического исследования. Общенаучные методы и методы творческого мышления при теоретических исследованиях. Математическое моделирование.	6
2	Обработка экспериментальных данных	Первичная обработка данных. Виды измерений. Измерение физических величин. Случайные, систематические погрешности, промахи. Описание случайных погрешностей с помощью функции распределения. Графическое представление экспериментальных данных. Аппроксимация экспериментальных данных. Метод наименьших квадратов. Планирование эксперимента (регрессионный анализ). Составление плана эксперимента. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент.	5
3	Статистическая обработка экспериментальных данных	Генеральная совокупность и выборка. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение. Функции распределения случайной величины. Плотность распределения.	2
4	Информационное обеспечение научных исследований	Документальные источники информации, представление результатов научного исследования. Первичные и вторичные научные документы. Оформление научных статей, докладов, тезисов, заявки на изобретение или на полезную модель.	2
5	Организация научно-исследовательских работ	Особенности научно-исследовательских работ. Организационные принципы выполнения НИР. Основные этапы проведения научных исследований. Выбор темы научного исследования. Анализ информации и формулирование задач научного исследования. Выбор методов исследования.	2
Итого:			17

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1.	Наука и научные исследования. Обзор методов научных исследований	2
2.		Эмпирические исследования	2
3.		Цели и задачи теоретических исследований	2
4.	Раздел 2.	Обработка экспериментальных данных при технических прямых и косвенных измерениях	2
5.		Аппроксимация линейной зависимости с помощью метода наименьших квадратов	2
6.		Составление матрицы планирования для двухфакторного эксперимента	1
7.	Раздел 3.	Статистическая обработка результатов измерений с помощью функции распределения.	2
8	Раздел 4.	Информационное обеспечение научных исследований	2
9	Раздел 5.	Организация научно-исследовательских работ	2
Итого:			17

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Лабораторные работы. Цели лабораторных занятий:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне *зачета*) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного

приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для студентов предусматривается выполнение контрольных заданий (РГР, реферат), необходимых для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности и предназначенных для подготовки к курсовой работе.

Примерная тематика РГР и рефератов:

1. Построение на основе статистической обработки экспериментальных данных степенной математической модели.
2. Построение графических зависимостей по экспериментальным данным с их последующей интерпретацией.
3. Корреляционный анализ экспериментальных данных.
4. Дисперсионный анализ экспериментальных данных.
5. Регрессионный анализ экспериментальных данных.

По РГР и реферату подготавливается презентация, состоящая из 10-15 слайдов.

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Методология научного исследования

1. Наука и ее роль в деятельности человека.
2. Классификация наук.
3. Сущность и организация научных исследований.
4. Метод и методология.
5. Этапы экспериментальных исследований.
6. Научные методы эмпирических исследований.
7. Научные методы теоретических исследований.

Раздел 2. Обработка экспериментальных данных

1. Методы оценки измерений.
2. Методы графического изображения результатов измерений.
3. Обработка и анализ результатов экспериментальных исследований.
4. Метод наименьших квадратов.
5. Методы подбора эмпирических формул.

Раздел 3. Статистическая обработка экспериментальных данных

1. Случайные явления и случайные величины.
2. Числовые характеристики случайной величины.
3. Основные задачи математической статистики.
4. Наиболее часто встречающиеся законы распределения случайной величины.

Раздел 4. Информационное обеспечение научных исследований

1. Первичные и вторичные научные документы.
2. Понятие о картотеке и каталогах
3. Понятие интеллектуальной собственности.
4. Авторское свидетельство. Патент.
5. Полезная модель.

Раздел 5. Организация научно-исследовательских работ

1. Научные исследования в металлообработке.
2. Последовательность внедрения результатов научных исследований.
3. Этапы проведения опытно- конструкторских работ.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к зачету (по дисциплине):

Раздел 1. Методология научного исследования

1. Что такое наука?
2. Каково деление наук по отраслям знаний?
3. Назовите задачи науки.
4. Что такое методология?
5. Что понимаете под научными исследованиями?
6. Какие методы исследований вы знаете?
7. Какие методы относятся к эмпирическим методам исследования?
8. Что такое наблюдение? Поясните на примере.
9. Что такое счет? Поясните на примере.
10. Что такое измерение? Поясните на примере.
11. Поясните понятие эксперимент?
12. Что такое обобщение? Поясните на примере
13. Что такое анализ?
14. Поясните понятие аналогия?
15. Что такое активный и пассивный эксперимент?
16. Какие виды экспериментов вы знаете?
17. Какие методы относятся к основным методам теоретического исследования?
18. Перечислите общелогические методы познания.
19. Какие общенаучные методы Вы знаете?
20. Что является целью теоретического исследования?
21. Какие общенаучные методы и методы творческого мышления при теоретических исследованиях вам известны?
22. Поясните понятия гипотеза, теория?
23. Что такое математическая модель?

Раздел 2. Обработка экспериментальных данных

1. Назовите виды погрешностей?
2. На какие группы делятся систематические погрешности?
3. Определите понятие планирование эксперимента.
4. Что означает термин «черный ящик»?
5. Что называют «функция отклика»?
6. Что должно быть определено при планировании эксперимента?
7. Что называется полным факторным экспериментом?
8. Что является геометрической интерпретацией полного факторного эксперимента?
9. Что такое интервал варьирования?
10. Что такое нормированные факторы?
11. Назовите требования к факторам и требования к совокупности факторов.

Раздел 3. Статистическая обработка экспериментальных данных

1. Назовите виды статистических распределений.
2. Назовите основные числовые характеристики статистической выборки.
3. Назовите числовые характеристики выборочного распределения.
4. Что такое полигон распределения?
5. Что такое гистограмма распределения?
6. Что такое генеральная совокупность?
7. Что такое математическое ожидание?

Раздел 4. Информационное обеспечение научных исследований

1. Что относится к устной форме оформления результата научного исследования?
2. Что относится к письменной форме оформления результата научного исследования?

3. Что должна включать в себя научная статья?
4. Что такое аннотация?
5. Что должно включать в себя основное содержание научной статьи?
6. Что такое заявка на изобретение?

Раздел 5. Организация научно-исследовательских работ

1. Перечислить виды научно-исследовательских студенческих работ.
2. Назначение реферата как научного произведения.
3. Структура научного доклада.
4. Основные требования к разработке рефератов, докладов и статей.
5. Выбор темы научного исследования, определение его цели, задач, объекта и предмета исследования.

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
Вариант 1		
1.1.	Нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных методов, называют ...	1. измерением; 2. вычислением; 3. результатом; 4. обработкой.
1.2.	Измерение, при котором искомое значение физической величины находят непосредственно из опытных данных, это измерение ...	1. косвенное; 2. прямое; 3. абсолютное; 4. относительное.
1.3.	Определение измеряемой величины непосредственно по отсчетному устройству измерительного прибора прямого действия, который предварительно градуируют с помощью образцовых измерительных приборов или мер, это ...	1. дифференциальный; 2. сравнения с мерой; 3. нулевой; 4. непосредственной оценки.
1.4.	Одновременные измерения нескольких одноименных величин для нахождения зависимости между ними, называются ...	1. совокупными; 2. прямыми; 3. совместными; 4. косвенными.
1.5.	Погрешность, не зависящую от скорости изменения измеряемой величины во времени, называют ...	1. статической; 2. динамической; 3. основной; 4. дополнительной.
1.6.	При бесконечном числе испытаний случайная величина может принимать любые значения, принимать любые значения, называемые ...	1. дисперсией; 2. выборкой объема n ; 3. генеральной совокупностью; 4. математическим ожиданием.
1.7.	Ошибки, являющиеся чаще всего результатом низкой квалификации экспериментатора, его небрежностью или неожиданным сильным воздействием на само измерение, это ...	1. промахи; 2. систематические ошибки; 3. инструментальная погрешность; 4. случайные погрешности.
1.8.	Различают два уровня познания:	1. чувственный и рациональный; 2. логический и структурный;

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		3. эмпирический и логический; 4. чувственный и теоретический.
1.9.	Возможность упрощенного, формального представления об объекте, замены объекта его моделью для описания объекта в терминах соответствующих отраслей, это ...	1. формализация; 2. абстрагирование; 3. аналогия; 4. синтез.
1.10.	Умозаключение от фактов к некоторой гипотезе, это ...	1. анализ; 2. синтез; 3. индукция; 4. дедукция.
1.11.	Случайная величина, это ...	1. результат измерения неоднозначного исхода случайного события; 2. результат эксперимента; 3. разброс значений числовой характеристики опыта; 4. ожидаемый результат.
1.12.	Для придания статистическому материалу компактности и наглядности строится ...	1. статистический ряд; 2. кривые распределения; 3. диаграмма рассеяния. 4. эюра.
1.13.	Графически случайная величина чаще всего представляется...	1. гистограммой; 2. эпюрой; 3. графиком; 4. диаграммой рассеяния.
1.14.	Статистический метод исследования свойств объекта на основе изучения экспериментальных результатов, это ...	1. планирование эксперимента; 2. статистическая выборка; 3. кривые распределения; 4. распределение Гаусса.
1.15.	Простейшими характеристиками распределения случайной величины является...	1. среднее арифметическое значение, дисперсия, среднее квадратичное отклонение; 2. плотность распределения, число результатов измерения; 3. точность измерения, число результатов измерения; 4. среднее значение, выборка, дисперсия.
1.16.	По целевому назначению научные исследования бывают:	1. теоретические и прикладные; 2. теоретические и эмпирические; 3. научные и прикладные; 4. научные и производственные.
1.17.	Научная задача, охватывающая определенную область научного исследования, это ...	1. тема; 2. схема; 3. анализ; 4. суждение.
1.18.	Изложение, описание, изображение чего-либо в главных чертах; обычно делается без соблюдения масштаба с помощью условных обозначений, это ...	1. тема; 2. схема; 3. анализ; 4. суждение.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.19.	Работа, в которой критически оценивают основные положения и результаты научного исследования, это ...	1. рецензия; 2. реферат; 3. концепция; 4. препринт.
1.20.	Деление текста на составные части с использованием заголовков, нумерации и т.д, это ...	1. рецензия; 2. рубрикация; 3. концепция; 4. препринт.
Вариант 2		
2.1.	Измерение, обеспечивающее получение измеряемой величины, которая выражена в ее единицах, это измерение ...	1. косвенное; 2. прямое; 3. абсолютное; 4. относительное.
2.2.	Характеристика результата измерения, представляющая собой отклонение найденного значения измеряемой физической величины от ее истинного значения, это ...	1. методическая погрешность; 2. инструментальная погрешность; 3. погрешность метода измерения; 4. непосредственная оценка.
2.3.	Класс точности прибора выражается пределом допускаемой ... погрешности	1. основной; 2. субъективной; 3. расчетной; 4. методической.
2.4.	К сравнению неизвестного размера с известным и выражению первого через второй в кратном или дольном отношении сводится любое измерении по шкале ...	1. наименований; 2. интервалов; 3. отношений; 4. порядка.
2.5.	По форме количественного выражения погрешности измерений разделяют на ...	1. абсолютные и относительные; 2. статические и динамические; 3. случайные и систематические; 4. основные и дополнительные.
2.6.	Раскрытие содержания понятия называется ...	1. суждением; 2. определением; 3. представлением; 4. восприятием.
2.7.	Совокупность понятий, устанавливающих объективную связь между мыслимыми предметами и их признаками, это ...	1. суждением; 2. определением; 3. представлением; 4. восприятием.
2.8.	Способ познания объективного мира, основанный на непосредственном восприятии предметов и явлений при помощи органов чувств без вмешательства в процесс со стороны исследователя, это ...	1. наблюдение; 2. счет; 3. сравнение; 4. синтез.
2.9.	Мысленное отвлечение от несуществующих свойств, связей, отношений предметов и выделение тех сторон, которые интересуют	1. формализация; 2. абстрагирование; 3. аналогия; 4. синтез.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
	исследователя, это ...	
2.10.	Умозаключение, в котором вывод о некотором элементе множества делается на основании знания общих свойств всего множества, это ...	1. анализ; 2. синтез; 3. индукция; 4. дедукция.
2.11.	Такое явление, которое при неоднократном воспроизведении одного и того же опыта протекает каждый раз по-иному, это ...	1. случайное; 2. необычное; 3. ожидаемое; 4. дискретное.
2.12.	В зависимости от области значений, принимаемых случайной величиной, случайные величины делятся на;	1. дискретные и непрерывные; 2. статические и динамические; 3. постоянные и периодические; 4. случайные и ожидаемые.
2.13.	Выборка – это ...	1. часть элементов генеральной совокупности; 2. ряд результатов, выбранных случайным образом из генеральной совокупности; 3. система случайных чисел; 4. результат эксперимента.
2.14.	Наиболее общий эмпирический метод познания, в котором производят не только наблюдения и измерения, но и осуществляют перестановку, изменения объекта исследования, это	1. эксперимент; 2. синтез; 3. аналогия; 4. теория.
2.15.	Кривая, изображающая плотность распределения случайной величиной (СВ), называется ...	1. кривой распределения; 2. полигоном; 3. гистограммой; 4. математическим ожиданием.
2.16.	Положение случайной величиной (СВ) на числовой оси, характеризующее некоторое среднее значение СВ, около которого группируются все возможные значения СВ, отображается:	1. математическим ожиданием, модой и медианой; 2. полигоном, гистограммой; 3. центральными моментами первого и второго порядка; 4. средним квадратичным отклонением.
2.17.	Дисперсия это...	1. ряд результатов, выбранных случайным образом из генеральной совокупности; 2. характеристика рассеяния случайной величины относительно математического ожидания; 3. степень влияния одной случайной величины на другую; 4. система случайных чисел.
2.18.	Какой метод научных исследований позволяет исследовать возникновение, формирование и развитие процессов и событий в хронологической последовательности с целью выявить	1. Гипотетического. 2. Исторического. 3. Абстрагирования. 4. Формализации.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
	внутренние и внешние связи, закономерности и противоречия?	
2.19.	Краткое изложение содержания отдельного документа, его части или совокупности документов, включающее основные сведения и выводы, а также количественные и качественные данные об объектах описания, это ...	1. рецензия; 2. реферат; 3. концепция; 4. препринт.
2.20.	Простейшими характеристиками распределения случайной величины является...	1. среднее арифметическое значение, дисперсия, среднее квадратичное отклонение; 2. плотность распределения, число результатов измерения; 3. точность измерения, число результатов измерения; 4. среднее значение, выборка, дисперсия.
Вариант 3		
3.1.	Измерение отношения величин к одноименной величине, играющей роль единицы (или принимаемой за исходную), это измерение ...	1. косвенное; 2. прямое; 3. абсолютное; 4. относительное.
3.2.	Метод сравнения с мерой, в котором результирующий эффект воздействия измеряемой величины и величины, воспроизводимой мерой на прибор сравнения, доводят до нуля, это ...	1. дифференциальный; 2. сравнения с мерой; 3. нулевой; 4. непосредственной оценки.
3.3.	Погрешность, зависящая от скорости изменения измеряемой величины во времени, называют ...	1. статической; 2. динамической; 3. систематической; 4. грубой.
3.4.	Ранжирование – это расстановка размеров в порядке их возрастания или убывания с целью получения измерительной информации по шкале	1. порядка; 2. наименований; 3. отношений; 4. разностей (интервалов).
3.5.	Проводимые одновременно измерения нескольких одноименных величин, при которых искомое значение измеряемой величины определяются путем решения системы уравнений, получаемых при измерениях этих величин в различных сочетаниях, называются ...	1. совокупными; 2. прямыми; 3. совместными; 4. косвенными.
3.6.	Расстояние между серединами двух соседних отметок шкалы называется ...	1. длиной деления шкалы; 2. ценой деления шкалы; 3. градуировочной характеристикой; 4. вариацией показаний прибора.
3.7	Воспроизведение исследуемого явления в определенных условиях проведения эксперимента при возможности	1. эксперимент; 2. опыт; 3. эффект;

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
	регистрации его результатов, это ...	4. план.
3.8.	Отображение объекта или явления в знаковой форме какого-либо искусственного языка и обеспечение возможности исследования реальных объектов и их свойств через формальное исследование соответствующих знаков, это ...	1. формализация; 2. абстрагирование; 3. аналогия; 4. синтез.
3.9.	Способ построения научной теории, при помощи некоторого утверждения (аксиомы) принимаются без доказательств и затем используются для получения остальных знаний по определенным логическим правилам, это ...	1. формализация; 2. абстрагирование; 3. аналогия; 4. синтез.
3.10.	Мысль, в которой утверждается или отрицается что-либо, это ...	1. сравнение; 2. схема; 3. анализ; 4. суждение.
3.11.	Система определенных научных фактов, на основании которой можно сделать определенные выводы или выявить недочеты и ошибки, это ...	1. эмпирическое обобщение; 2. синтез; 4. аналогия; 4. теория.
3.12.	Сущность какого способа состоит в том, что основные положения процессов и явлений представляют в виде формул и специальной символики?	1. Гипотетического. 2. Исторического. 3. Абстрагирования. 4. Формализации.
3.13.	Математическое ожидание – это ...	1. центр распределения случайной величины; 2. параметр распределения вероятностей случайной величины; 3. среднее значение случайной величины; 4. часть элементов генеральной совокупности.
3.14.	Центром распределения случайной величины является ...	1. среднее квадратичное отклонение; 2. выборочное среднее значение; 3. среднее арифметическое отклонение; 4. математическое ожидание.
3.15.	Дисперсия это...	1. ряд результатов, выбранных случайным образом из генеральной совокупности; 2. характеристика рассеяния случайной величины относительно математического ожидания; 3. степень влияния одной случайной величины на другую; 4. система случайных чисел.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
3.16.	Процесс определения численного значения некоторой величины путем сравнения ее с эталоном, это ...	1. измерение; 2. счет; 3. сравнение; 4. синтез.
3.17.	Система теоретических взглядов, объединенных научной идеей (научными идеями), это ...	1. рецензия; 2. реферат; 3. концепция; 4. препринт.
3.18.	Научное издание, содержащее материалы предварительного характера, опубликованные до выхода в свет издания, в котором они могут быть помещены, это ...	1. рецензия; 2. реферат; 3. концепция; 4. препринт.
3.19.	Нахождение числа, определяющего количественное соотношение однотипных объектов или их параметров, характеризующих те или иные свойства, это ...	1. измерение; 2. счет; 3. сравнение; 4. синтез.
3.20.	Выборка – это ...	1. часть элементов генеральной совокупности; 2. ряд результатов, выбранных случайным образом из генеральной совокупности; 3. система случайных чисел; 4. результат эксперимента.

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение более 50 % лекционных и практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
Не зачтено	Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Рьжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства: учеб. пособие - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 224 с. <https://e.lanbook.com/book/30202>
2. Неведров, А.В. Основы научных исследований и проектирования: учеб. Пособие: учеб. пособие / А.В. Неведров, А.В. Папин, Е.В. Жбырь. - Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2011. - 108 с.
3. Основы научной работы и методология диссертационного исследования: монография / Г.И. Андреев [и др.]. - Москв : Финансы и статистика, 2012. - 296 с.
<https://e.lanbook.com/book/28348>
4. Должиков, В.П. Технологии наукоемких машиностроительных производств: учеб. пособие / В.П. Должиков. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 304 с.
<https://e.lanbook.com/book/81559>
5. Космин В.В. Основы научных исследований (Общий курс) : учеб. пособие / В.В. Космин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2017. - 227 с.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=774413>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Тон, В.В. Основы научных исследований и испытаний машин и оборудования природообустройства: учеб. пособие. - Москва: Горная книга, 2005. - 121 с.
<https://e.lanbook.com/book/3460>
2. Захаров, М.С. Методология и методика региональных исследований в инженерной геологии: учеб. пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 96 с.
<https://e.lanbook.com/book/76269>
3. Адлер, Ю.П. Методология и практика планирования эксперимента в России: монография: монография / Ю.П. Адлер, Ю.В. Грановский. - Москва: МИСИС, 2016. - 182 с.
<https://e.lanbook.com/book/93686>
4. Основы научных исследований / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. - М.: Форум, 2009. - 272 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=175340>
5. Основы научных исследований и патентоведение: учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: С. Г. Щукин, В. И. Кочергин, В. А. Головатюк, В. А. Вальков. – Новосибирск: Изд-во НГАУ. 2013. – 228 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516943>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Алексеева Л.Б., Ефимов А.Е. Основы научных исследований: Методические указания к практическим занятиям / Санкт-Петербургский горный университет. – СПб, 2019. – 39 с.
http://ior.spmi.ru/system/files/pr/pr_1616401617.pdf
2. Алексеева Л.Б. Основы научных исследований: учебно-методические материалы для самостоятельной работы. – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2018. – 7 с.
http://ior.spmi.ru/system/files/srs/srs_1544317772.pdf

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

2. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.
3. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
4. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
5. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
6. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
<https://e.lanbook.com/books>
7. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
8. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/.
9. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»
10. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):
11. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
12. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
13. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»».
<http://rucont.ru/>
14. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитории для проведения лекционных занятий.

Аудитория используется при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащена комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Мебель:

Стул – 38 шт., стол – 38 шт., стол лабораторный – 1 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная – 1 шт., стеллаж для моделей – 6 шт.

Компьютерная техника:

АРМ преподавателя ПК с выходом в сеть «Интернет» (монитор + системный блок); мультимедийный проектор – 1 шт.

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по проводимой дисциплине.

Аудитории для проведения практических занятий.

Аудитория используется при проведении практических занятий, оснащена комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Мебель:

Стул – 38 шт., стол – 38 шт., стол лабораторный – 1 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная – 1 шт., стеллаж для моделей – 6 шт.

Компьютерная техника:

АРМ преподавателя ПК с выходом в сеть «Интернет» (монитор + системный блок); мультимедийный проектор – 1 шт.

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по проводимой дисциплине.

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011, Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012.

Kaspersky antivirus 6.0.4.142.

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.2003.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007.

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800×1200 мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010.

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол –

4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Windows XP Professional:

- MicrosoftOpenLicense 16020041 от 23.01.2003 ГК № 797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования»,

- MicrosoftOpenLicense 16581753 от 03.07.2003 ГК № 1200-12/09 от 10.12.09 «На поставку компьютерного оборудования»,

- MicrosoftOpenLicense 16396212 от 15.05.2003 ГК № 1246-12/08 от 18.12.08 «На поставку компьютерного оборудования и программного обеспечения»,

- MicrosoftOpenLicense 16735777 от 22.08.2003 ГК № 1196-12/08 от 02.12.2008 «На поставку программного обеспечения»,

2. Microsoft Office 2007 Standard:

- MicrosoftOpenLicense 42620959 от 20.08.2007,

3. Kasperskyantivirus 6.0.4.142.