

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)



**УТВЕРЖДАЮ**

Первый  
проректор – проректор  
по учебной работе  
Н.Н. Сухих  
2017 года

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Математика**

Направление подготовки  
**38.03.03 Управление персоналом**

Направленность программы (профиль)  
**Управление персоналом организации**

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**заочная**

Санкт-Петербург  
2017

## 1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика» является формирование компетенций для успешной профессиональной деятельности в области управления персоналом в части знаний, умений и навыков по математике.

Задачами освоения дисциплины являются:

формирование знаний о важнейших современных методах математического исследования и моделирования;

обучение приемам исследования и решения математически формализованных задач;

развитие способностей студентов к логическому и алгоритмическому мышлению;

обеспечить студентов математическими знаниями, необходимыми как для изучения различных дисциплин, так и для решения конкретных профессиональных задач, а именно, для экономического анализа показателей по труду, затрат на персонал, а также для оценки экономической и социальной эффективности управления персоналом.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к организационно-управленческой и экономической, информационно-аналитической видам профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Математика» представляет собой дисциплину, относящуюся к базовой части Блока 1 дисциплин ОПОП ВО по направлению подготовки 38.03.03 Управление персоналом (уровень бакалавриата), профилю «Управление персоналом организации».

Дисциплина «Математика» опирается на знания, умения и навыки, сформированные и приобретенные в средней школе.

Дисциплина является обеспечивающей для дисциплин, которые рекомендуется изучить самостоятельно после настоящей дисциплины: «Кадровая статистика», «Экономика управления персоналом», «Экономика организации», «Автоматизация управленческих решений в системе управления персоналом», «Статистика».

Дисциплина изучается на 1 курсе.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность использовать	Знать: – основные понятия, методы и приемы математического

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)	<p>анализа, теории вероятностей и математической статистики.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устанавливать причинно-следственную связь между процессами в социальной среде на основе философских понятий;</li> <li>– использовать математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов как элементов диалектики философских знаний.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– математическими методами для описания причинно-следственной связи различных процессов в рамках формирования мировоззренческой позиции;</li> <li>– методами классификации и интерпретации полученного результата для формирования мировоззренческой позиции.</li> </ul>
Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные алгоритмы типовых аналитических и численных методов решения математических задач.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формализовать поставленную задачу и довести ее решение до практически приемлемого результата (формулы, числа, графика и др.);</li> <li>– приобретать новые знания, используя современные информационные технологии, на основе самоорганизации и самообразования.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами классификации и интерпретации информации на основе самоорганизации и самообразования.</li> </ul>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часа.

Наименование	Всего часов	Курс
		1
Общая трудоемкость дисциплины	252	252
Контактная работа, всего	22	22
лекции	10	10
практические занятия	12	12
семинары		

лабораторные работы		
Самостоятельная работа студента	221	221
Расчетно-графические работы (количество)	–	–
Промежуточная аттестация	экзамен 9	экзамен 9

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-1	ОК-7		
Тема 1. Элементы линейной алгебры	37	+	+	ВК, Л, ПЗ СРС	У, ИЗ
Тема 2. Введение в математический анализ	32	+	+	Л, ПЗ СРС	У, ИЗ
Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	43	+	+	Л, ПЗ СРС	У, ИЗ
Тема 4. Интегральное исчисление функции одной переменной	25	+	+	Л, ПЗ СРС	У, ИЗ
Тема 5. Функции нескольких переменных	26	+	+	Л, ПЗ СРС	У, ИЗ
Тема 6. Элементы теории вероятностей	26	+	+	Л, ПЗ СРС	У, ИЗ
Тема 7. Случайные величины	27	+	+	Л, ПЗ СРС	У, ИЗ
Тема 8. Элементы математической статистики	27	+	+	Л, ПЗ СРС	У, ИЗ
Промежуточная аттестация	9			К	Э
Итого по дисциплине:	252				

Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, У – устный опрос, ИЗ – индивидуальное задание, ВК – входной контроль, К- консультация, Э – экзамен.

### 5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Элементы линейной алгебры	0,5	1,5			35		37
Тема 2. Введение в математический анализ	0,5	1,5			30		32
Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1	1,5			40,5		43
Тема 4. Интегральное исчисление функции одной переменной	1	1,5			22,5		25
Тема 5. Функции нескольких переменных	2	1,5			22,5		26
Тема 6. Элементы теории вероятностей	2	1,5			22,5		26
Тема 7. Случайные величины	1,5	1,5			24		27
Тема 8. Элементы математической статистики	1,5	1,5			24		27
Промежуточная аттестация (экзамен)							9
Итого по дисциплине:	10	12			221		252

### 5.3 Содержание дисциплины

#### Тема 1. Элементы линейной алгебры

Матрицы. Определители. Обратная матрица. Ранг матрицы.

Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Теорема Кронекера-Капелли. Метод Крамера. Матричный метод. Метод Гаусса.

#### Тема 2. Введение в математический анализ

Функция одной переменной. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Теоремы о пределах.

Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции.

#### Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Производная функции. Правила дифференцирования. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.

Правило Лопиталья. Исследование функции методами дифференциального исчисления и построение её графика.

#### Тема 4. Интегральное исчисление функции одной переменной

Первообразная. Неопределенный интеграл. Замена переменной. Интегрирование по частям.

Разложение дроби на простейшие. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.

Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям.

Приближенное вычисление определенного интеграла (метод трапеций). Геометрические приложения определенного интеграла.

### **Тема 5. Функции нескольких переменных**

Функции нескольких переменных. Частные производные. Дифференцирование функции двух переменных.

Экстремумы функции двух переменных. Полный дифференциал. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

### **Тема 6. Элементы теории вероятностей**

Алгебра событий. Основные формулы комбинаторики.

Классическое определение вероятности. Статистическая вероятность. Геометрическая вероятность.

Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей.

Формула полной вероятности. Вероятности гипотез. Формула Байеса.

Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли. Следствия из формулы Бернулли.

### **Тема 7. Случайные величины**

Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности, их взаимосвязь и свойства.

Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Дисперсия дискретной случайной величины, формула для вычисления дисперсии, свойства дисперсии. Среднее квадратическое отклонение.

Законы распределения случайных величин. Равномерное и показательное распределения. Нормальный закон распределения и его свойства.

Метод наименьших квадратов.

### **Тема 8. Элементы математической статистики**

Статистические методы обработки экспериментальных данных. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.

Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки неизвестных параметров распределения случайных величин. Интервальные оценки неизвестных параметров распределения случайных величин. Точность оценки, доверительная вероятность, доверительный интервал.

Интервальные оценки неизвестных параметров распределения случайных величин. Распределение Стьюдента. Распределение Хи-квадрат.

Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия. Ошибки 1-го и 2-го рода. Критерий Хи-квадрат Пирсона.

#### 5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (часы)
1	<p>Действия над матрицами. Вычисление определителей второго и третьего порядков                      Обратная матрица. Вычисление определителя <math>n</math>-го порядка                      Решение СЛАУ методом Крамера. Матричный метод решения СЛАУ                      Ранг матрицы. Метод Гаусса</p>	1,5
2	<p>Вычисление пределов функции. Раскрытие неопределенностей <math>\left[\frac{0}{0}\right]</math> и <math>\left[\frac{\infty}{\infty}\right]</math>                      Вычисление пределов функции. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел                      Вычисление пределов функции с использованием эквивалентных бесконечно малых                      Исследование функции на непрерывность функции. Точки разрыва функции</p>	1,5
3	<p>Дифференцирование функции одной переменной с использованием таблицы производных и правил дифференцирования. Правило Лопиталья                      Исследование функции на монотонность и выпуклость. Экстремумы функции и точки перегиба                      Нахождение асимптот графика функции                      Полное исследование функции и построение ее графика</p>	1,5

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (часы)
4	<p>Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование.</p> <p>Неопределенный интеграл. Подведение под знак дифференциала. Интегрирование по частям</p> <p>Интегрирование рациональных функций</p> <p>Интегрирование иррациональных и тригонометрических выражений</p> <p>Вычисление определенного интеграла</p>	1,5
5	<p>Вычисление частных производных первого порядка и полного дифференциала функции двух переменных</p> <p>Экстремумы функции двух переменных.</p> <p>Касательная плоскость и нормаль к поверхности</p>	1,5
6	<p>Решение задач на комбинаторику</p> <p>Решение задач на классическое и геометрическое определения вероятности</p> <p>Применение теорем сложения и умножения вероятностей в решении задач</p> <p>Решение задач на полную вероятность. Применение формулы Байеса</p> <p>Использование формулы Бернулли и ее следствий в решении задач. Применение формулы Пуассона в решении задач</p>	1,5
7	<p>Нахождение ряда и функции распределения для дискретных и непрерывных случайных величины, соответственно</p> <p>Решение задач на нахождение характеристик случайных величин.</p> <p>Решение задач на законы распределения случайных величин</p> <p>Системы дискретных и непрерывных случайных величин. Числовые характеристики двумерных случайных величин</p>	1,5



Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (часы)
8	Математические методы обработки статистического материала. Нахождение точечных оценок неизвестных параметров распределения Нахождение доверительной вероятности и доверительного интервала. Статистическая проверка гипотез относительно законов распределения случайной величины Выполнение расчетно-графической работы «Элементы математической статистики»	1,5
Итого по дисциплине:		12

### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом по дисциплине не предусмотрен.

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	Проработка учебного материала по конспекту, учебной и методической литературе. Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: свойства определителя, теорема разложения определителя, вычисление определителя $n$ -го порядка. Решение ИЗ № 1. Действия и операции над матрицами, вычисление определителя 4-го порядка [1, 4, 6]. Решение ИЗ № 2. Решение систем линейных уравнений [1, 4, 6].	35
2	Проработка учебного материала по конспекту, учебной и методической литературе. Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: бесконечно малые функции, сравнение бесконечно малых функций, нахождение пределов с помощью эквивалентных бесконечно малых. Решение ИЗ № 3. Вычисление пределов и исследование функции на непрерывность [1, 4, 6]. Изучение темы дисциплины, составление конспекта по	30

	<p>вопросам: функция, область ее определения и множество значений, основные элементарные функции, их свойства и графики [1, 4, 6].</p>	
3	<p>Проработка учебного материала по конспекту, учебной и методической литературе.</p> <p>Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: производная сложной функции, дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно; дифференциал функции, применение дифференциала к приближенным вычислениям.</p> <p>Решение ИЗ № 4. Дифференцирование функции одной переменной [1, 4, 6].</p> <p>Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: теоремы о дифференцируемых функциях (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши), геометрический смысл теорем.</p> <p>Решение ИЗ № 5. Исследование функции и построение ее графика [1, 4, 6].</p>	40,5
4	<p>Проработка учебного материала по конспекту, учебной и методической литературе.</p> <p>Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: замена переменной в неопределенном интеграле, метод подведения под знак дифференциала, интегрирование по частям.</p> <p>Решение ИЗ № 6. Неопределенный интеграл [1, 4, 6].</p> <p>Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: представление неправильной дроби в виде суммы многочлена и правильной рациональной дроби, разложение правильной рациональной дроби на простейшие, методы нахождения неопределенных коэффициентов [1, 4, 6].</p> <p>Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: интегрирование иррациональных и тригонометрических выражений, нахождение первообразной с помощью тригонометрической подстановки.</p> <p>Решение ИЗ № 7. Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений [1, 4, 6].</p> <p>Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: приближенное вычисление определенного интеграла, вычисление площадей плоских фигур и длин дуг кривых с помощью определенного интеграла, несобственные интегралы.</p>	22,5

	Решение ИЗ № 8. Определенный интеграл и его геометрические приложения [1, 4, 6].	
5	<p>Проработка учебного материала по конспекту, учебной и методической литературе.</p> <p>Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: геометрическое представление области определения функции двух переменных, дифференцирование сложной функции нескольких переменных и функций, заданных неявно [1, 4, 6].</p> <p>Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: локальный экстремум функции нескольких переменных, геометрические приложения функции двух переменных.</p> <p>Решение ИЗ № 9. Функции двух переменных [1, 4, 6].</p>	22,5
6	<p>Проработка учебного материала по конспекту, учебной и методической литературе.</p> <p>Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: алгебра событий, аксиомы теории вероятностей.</p> <p>Решение ИЗ № 10. Комбинаторные задачи [2, 5, 7].</p> <p>Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: пространство элементарных событий.</p> <p>Решение ИЗ № 11. Случайные события [2, 3, 5, 7].</p>	22,5
7	<p>Проработка учебного материала по конспекту, учебной и методической литературе.</p> <p>Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: равномерный, показательный и нормальный законы распределения случайных величин.</p> <p>Решение ИЗ № 12. Законы распределения и числовые характеристики случайных величин [2, 3, 5, 7].</p> <p>Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: системы случайных величин, совместная функция распределения, совместная плотность распределения, условные плотности распределения, числовые характеристики, коэффициент корреляции</p> <p>Решение ИЗ № 13. Системы случайных величин [2, 3, 5, 7].</p>	24
8	<p>Проработка учебного материала по конспекту, учебной и методической литературе.</p> <p>Выполнение расчетно-графической работы «Элементы математической статистики» [2, 3, 5, 8].</p>	24
Итого по дисциплине:		221

### 5.7 Курсовые работы

Курсовая работа по дисциплине учебным планом не предусмотрена.

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

а) основная литература:

1. Письменный, Д.Т. **Конспект лекций по высшей математике: полный курс** [Текст] / Д.Т. Письменный. – 11-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2013. – 608 с. – ISBN 978-5-8112-4867-7 Количество экземпляров: 128.

2. Афанасьева, Г.Б. **Математика. Таблица основных типов дифференциальных уравнений и методов их решения: Методические указания для студентов всех специальностей очной формы обучения** [электронный ресурс, текст] / Афанасьева Г.Б., составитель. - СПб. : ГУГА, 2011. - 26с. Количество экземпляров: 175.

3. Береславский, Э.Н. **Числовые последовательности и их пределы: Учебное пособие.** / Э. Н. Береславский. - СПб. : АГА, 2002. - 86с. Количество экземпляров: 74.

4. Загорская Л.И., Нездерова О.И. **Математика: Методические указания для подготовки к зачету и задания для контрольных работ.** Для студентов ЗФ [электронный ресурс, текст] / Л. И. Загорская, О.И.Нездерова - СПб. : ГУГА, 2010. - 18с. Количество экземпляров: 290.

5. Письменный, Д.Т. **Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам** [Текст]: Учебное пособие. / Д.Т. Письменный.– М.: Айрис-пресс, 2010. – 288 с. Количество экземпляров: 60.

6. Данко, П.Е. **Высшая математика в упражнениях и задачах.** В 2-х ч. Ч. 1 [Текст]: Учебное пособие для вузов / П.Е. Данко и др. – М.: Оникс, 2012. – 368 с. –ISBN 978-5-488-02448-9. Количество экземпляров: 32.

7. Гмурман, В.Е. **Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике** [Текст]: Учебное пособие / В.Е. Гмурман.– М.: Юрайт, 2011. – 404 с. –ISBN 978-5-9916-1266-1 Количество экземпляров: 35.

б) дополнительная литература:

8. Родионова, В.А. **Основы линейной алгебры. Аналитическая геометрия. Введение в математический анализ** [Текст]: Тексты лекций для вузов / В.А. Родионова, В.Б. Орлов, Е.В. Москалева – СПб: ГУГА, 2016, – 121 с. Количество экземпляров: 34.

9. Родионова, В.А. Орлов В.Б. Москалева Е.В. **Математика. Дифференциальные уравнения и ряды: Методические указания по выполнению контрольной работы.** Для студентов ЗФ 3 семестра [текст, электронная версия] /В.А. Родионова составитель., В.Б. Орлов составитель., Е.В. Москалева, составитель. - СПб. : ГУГА, 2009. - 64с. Количество экземпляров: 200.

10. Москалёва, Е.В. **Основы теории вероятностей. Ч.2** [Текст]: Учебное пособие / Е.В. Москалева – СПб: ГУГА, 2007, – 82с. Количество экземпляров: 269.

11. Соколов, Н.Н., Смоляр А.Э. **Математика: Методические указания по изучению темы "Элементы математической логики": для студентов ГФ, ЮФ, ЗФ** / Составители Н.Н.Соколов, А.Э.Смоляр. - СПб. : АГА, 2004. - 27с. Количество экземпляров: 600.

12. Халилов, И.А., Москалева Е.В. **Математика. Теория вероятностей и математическая статистика. Методические указания по выполнению контрольной работы.** Для студентов ЗФ 4 семестра / Халидов И.А., Москалева Е.В. - СПб. : ГУГА, 2008. - 58с. Количество экземпляров: 2000.

13. Письменный, Д.Т. **Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам [Текст]: Учебное пособие.** / Д.Т. Письменный.– М.: Айрис-пресс, 2010. – 288 с. Количество экземпляров: 60.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

14. Сайт журнала Nature (GB) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.nature.com> – свободный.

15. Сайт «Наука и жизнь» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://nauka.relis.ru/01/0211/01211002.htm> – свободный.

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

16. Каталог научных ресурсов [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.scintific.narod.ru/literature.htm> - свободный.

17. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/> - свободный.

18. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/> - свободный.

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для обеспечения учебного процесса и в зависимости от вида проводимых занятий используется следующее материально-техническое обеспечение дисциплины.

Учебные аудитории Университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с расписанием учебных занятий, включая аудиторию с проектором 411. Также материально-техническое обеспечение дисциплины включает электронную библиотеку кафедры № 4, информационно-справочные и материальные ресурсы библиотеки СПбГУ ГА.

В Университете имеются помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Помещения, используемые обучающимися для самостоятельной работы, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Компьютерный класс (ауд. 139) с выходом в сеть «Интернет», оснащенный компьютерами и оргтехникой, обеспечивает обучающихся во время самостоятельной подготовки рабочими местами и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся также используются: библиотечный фонд Университета, библиотека; читальный зал библиотеки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения. Перечень лицензионного программного обеспечения, используемый для дисциплины: Microsoft Windows 7 Professional (лицензия № 46231032 от 4 декабря 2009 г.); Microsoft Windows 8.1 Pro (лицензия № 66373655 от 28 января 2016 г.); ADODE ACROBAT PROFESSIONAL 9\_0 (лицензия № 4400170412 от 13 января 2010 года).

## **8 Образовательные и информационные технологии**

В рамках изучения дисциплины «Математика» используются следующие образовательные технологии: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Входной контроль проводится преподавателем в начале изучения дисциплины с целью коррекции процесса усвоения студентами дидактических единиц при изучении базовых дисциплин.

Традиционная лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение фундаментальных основ научных знаний. Лекция при заочной форме обучения проводится, как правило, в форме лекции-беседы, что предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией, возможность привлечь внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, обсудить вопросы по материалам самостоятельного изучения.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные. Практические занятия при заочной форме обучения также имеют цель осветить практическую сторону теоретических тем дисциплины, опираясь, прежде всего, на материал самостоятельного изучения. Цели практических занятий: вовлечь в двусторонний обмен мнениями, выяснить уровень осведомленности студентов по рассматриваемой теме, степени их готовности к восприятию последующего материала.

Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Математика».

Самостоятельная работа студента является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, отработка навыков использования математических методов для решения прикладных и практических задач, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях.

Одной из форм руководства самостоятельной работой студентов (обучающихся) и оказания им помощи в освоении учебного материала являются консультации. На консультациях повторно рассматриваются вопросы, на которых базируется изучаемая дисциплина, и которые по результатам контроля недостаточно усвоены.

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Уровень и качество знаний обучающихся оценивается по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена.

Текущий контроль успеваемости предназначен для промежуточной оценки уровня освоения студентом материала. Контроль успеваемости обучающихся включает проведение устных опросов по материалу предыдущего занятия и проверку индивидуальных заданий, выдаваемых на самостоятельную работу по темам дисциплины.

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена. Экзамен позволяют оценить уровень освоения компетенций обучающимися за первый и второй семестры изучения дисциплины, соответственно. Экзамен предполагают ответ на теоретические вопросы и решение задач из перечня, вынесенного на промежуточную аттестацию. К моменту сдачи экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля.

Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за решение задач на практических занятиях, выполнение индивидуальных заданий.

### **9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов**

Применение балльно-рейтинговой системы оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов в данной рабочей программе дисциплины не предусмотрено.

## 9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В процессе преподавания дисциплины «Математика» для промежуточного контроля обучающихся используются следующие формы:

- устный опрос в начале лекции по теме предыдущего занятия;
- оценка решения типовых задач на практических занятиях;
- оценка выполненных индивидуальных заданий.

По итогам освоения дисциплины «Математика» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена и предполагает устный ответ студента по билетам на теоретические и практические вопросы из перечня.

Экзамен является заключительным этапом изучения дисциплины «Математика» и имеет целью проверить и оценить уровень полученных студентами знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы на промежуточном этапе формирования компетенций ОК-1, ОК-7.

В итоге проведенного экзамена студенту выставляется оценка. Экзаменатор несет личную ответственность за правильность выставленной оценки и оформления экзаменационной ведомости и зачетной книжки.

## 9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## 9.4 Контрольные вопросы и задания для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

1. Показательные функции.
2. Логарифмические функции.
3. Степенные функции.
4. Тригонометрические функции.
5. Логарифм произведения и частного.
6. Синус и косинус двойного и половинного углов.
7. Синус и косинус суммы и разности углов.
8. Построить график функции  $y = |x + 1| - |x - 1| + x$
9. Упростить выражение:  $(\sqrt{1-x^2} + 1) : \left( \frac{1}{\sqrt{1+x}} + \sqrt{1-x} \right)$
10. Решить уравнение  $x^2 + 2x - 8 = 0$
11. Найти область допустимых значений выражения  $\sqrt{x^2 + 2x - 3}$
12. Решить неравенство  $\log_3 \frac{3x-5}{x+1} \leq 1$



13. Арифметическая и геометрическая прогрессии.

**9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)</p> <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия, методы и приемы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;</li> </ul>	<p>Определяет возможность принятия решения в условиях неопределенности на основе методов математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.</p>	<p>На экзамене оценка «отлично» выставляется, если выполняются условия:</p> <p>обучающимся даны полные исчерпывающие ответы по всем вопросам билета, обучающийся свободно ориентируется в материале;</p> <p>обучающийся отвечает на все дополнительные вопросы.</p>
<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устанавливать причинно-следственную связь между процессами в социальной среде на основе философских понятий;</li> <li>– использовать математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов как элементов диалектики философских знаний;</li> </ul>	<p>Применяет анализ полученных данных для решения профессиональных задач, решает социальные задачи с использованием математических моделей.</p>	<p>Оценка «хорошо» выставляется, если выполняются условия:</p> <p>обучающимся дан полный ответ на один из вопросов билета, а два других задания решены либо с незначительными ошибками, либо не в полном объеме.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется, если выполняются условия:</p> <p>обучающийся знает</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p><i>Владеть:</i>  – математическими методами для описания причинно-следственной связи различных процессов в рамках формирования мировоззренческой позиции;  – методами классификации и интерпретации полученного результата для формирования мировоззренческой позиции</p>	<p>Моделирует причинно-следственные связи различных процессов с помощью математических соотношений, классифицирует и интерпретирует полученные результаты.</p>	<p>основные определения и формулы;  обучающийся отвечает более чем на половину заданных дополнительных вопросов.  Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если не выполнены условия для получения оценок «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно».</p>
<p>ОК-7  Способность к самоорганизации и самообразованию  <i>Знать:</i>  – основные алгоритмы типовых аналитических и численных методов решения математических задач;</p>	<p>Составляет алгоритмы типовых аналитических и численных методов для решения профессиональных задач.</p>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формализовать поставленную задачу и довести ее решение до практически приемлемого результата (формулы, числа, графика и др.);</li> <li>– приобретать новые знания, используя современные информационные технологии, на основе самоорганизации и самообразования;</li> </ul>	<p>Решает поставленные задачи и доводит ее решение до практически приемлемого результата; самостоятельно изучает и представляет информацию с использованием математических методов в доступной форме.</p>	
<p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами классификации и интерпретации информации на основе самоорганизации и самообразования</li> </ul>	<p>Анализирует и интерпретирует данные, получаемые в результате решения поставленных задач.</p>	

## 9.6 Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине

### Примерные задания для проведения текущего контроля знаний

#### Задание № 1

1. Найти матрицу  $C = A - 4B$ , если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 4 \\ 3 & 2 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 0 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ .

2. Вычислить произведение матриц  $A$  и  $B$ , если  $A = \begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 1 & 3 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ ,

$$B = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ -2 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

3. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -3 & 5 & 4 \\ 0 & 1 & 3 \end{vmatrix}$ .

4. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 1 & -4 & 0 \\ 4 & -2 & 4 \\ 5 & -1 & 7 \end{pmatrix}$ . Найти обратную матрицу.

5. Решить систему линейных уравнений матричным методом, методом Крамера и методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 = -5, \\ x_1 + 4x_2 + 2x_3 = -1, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -5. \end{cases}$$

### Задание № 2

1. Вычислить пределы

a)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{\frac{9x^4 + 5}{2 + 3x^2 + 4x^4}}$ , б)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 5x + 4}{4x - x^2}$ ,

с)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{\sqrt{7-x}-2}$ , d)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x^2}{3x \cdot \operatorname{tg} 9x}$ , e)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{x+1}\right)^{7x}$ .

2. Исследовать функцию  $f(x) = 4^{\frac{1}{2-x}}$  на непрерывность в точках  $x_1 = 0$  и  $x_2 = 2$ .

3. Найти точки разрыва функции  $f(x) = \begin{cases} x^2, & 0 < x \leq 2, \\ x+1, & x > 2. \end{cases}$

### Задание № 3

1. Найти производные функций

a)  $y = 2 \operatorname{tg}^2 x + 3 \operatorname{arctg} 4x$ , б)  $y = 5^{4x} \cdot \cos \sqrt{x}$ ,

с)  $y = \frac{4x - 2x^2 + x^3}{\sin 4x}$ , d)  $y = x^{\arcsin x}$ , e)  $\begin{cases} x = t^3 + 8t, \\ y = t^5 + 2t. \end{cases}$

2. Найти производные второго порядка

a)  $y = e^{-x^2}$ , б)  $y = \ln(2x - 3)$ .

3. Написать уравнения касательной и нормали к кривой  $y = x^2 + 5x - 1$  в точке  $M(1, 5)$ .

4. Исследовать функцию  $y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 3x + 1$  на экстремум.
5. Найти интервалы выпуклости кривой  $y = (x-5)^{5/3} + 2$  и точки перегиба.
6. Исследовать функцию и построить ее график.
7. Найти наименьшее и наибольшее значения функции на замкнутом интервале.

#### Задание № 4

1. Найти неопределенные интегралы
  - a)  $\int \frac{e^{3x} - 1}{e^x} dx$ ,
  - b)  $\int \frac{dx}{x(4 + \ln^2 x)}$ ,
  - c)  $\int \frac{x^2 dx}{x^3 - 1}$ ,
  - d)  $\int (2x + 5) \cos 2x dx$ ,
  - e)  $\int \frac{3x - 1}{x^2 - 4x + 10} dx$ ,
  - f)  $\int \frac{dx}{5 - 4 \sin x + 3 \cos x}$ .
2. Вычислить определенные интегралы  $\int_0^1 \frac{x dx}{1 + x^2}$ ,  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 2x dx$ ,  $\int_0^1 x e^{-x} dx$ .
3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y^2 = 4x$  и  $x - y - 3 = 0$ .
4. Найти длину дуги кривой  $y = \ln x$ , если  $\sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{15}$ .

#### Задание № 5

1. Найти область определения функции  $z = \sqrt{x^2 + y^2 - 9}$ , изобразить ее на чертеже в плоскости  $xOy$ .
2. Найти частные производные 1-го порядка функций:
  - 1)  $z = x^2 y + y^2 x$ ,
  - 2)  $z = \sin(x + 3y)$ ,
  - 3)  $z = \ln \frac{x}{y} + x^3 - y^3$
3. Найти полный дифференциал функции  $z = \cos(x^2 - y^2)$ .
4. Исследовать на экстремум функцию  $z = x^2 + xy + y^2 - 5x - 10y$ .

#### Задание № 6

1. В коробке 5 белых, 6 жёлтых и 8 красных шариков. Сколькими способами можно выбрать 2 шарика разного цвета?
2. Найти вероятность нахождения точки в первом квадранте, если известна, что она находится в прямоугольнике  $-4 \leq x \leq 3, -2 \leq y \leq 1$ .
3. Из колоды берут, не глядя, 5 карт. Найти вероятность того, что среди них окажется одна дама.

4. При вынимании карты из колоды зависимы ли следующие события: появление 6, появление 8 и появление короля?

5. У читателя есть 2 книжных магазина, в которой он заходит одинаково часто. В первом из них вероятность найти нужную книгу равна 0,4, во втором – 0,4. Нужная книга найдена! Найти вероятность того, что это произошло во втором магазине.

### Задание № 7

1. Случайная величина равна числу выпадений «решки» при трёх бросаниях монеты. Составьте для неё ряд распределения.

2. Случайная величина равна числу выпадений числа «5» при четырёх бросаниях кубика. Составьте для неё многоугольник распределения.

3. При каком  $A$  выполняется условие нормировки для плотности распределения  $f(x) = \begin{cases} Ae^{-4x}, x \geq 0 \\ 0, x < 0 \end{cases}$  ?

6. Определите связь функции и плотности распределения.

7. Найдите математическое ожидание, зная ряд распределения случайной величины  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0,1 & 0,4 & 0,3 & 0,2 \end{vmatrix}$ .

8. Найдите дисперсию, зная ряд распределения случайной величины  $\begin{vmatrix} 0 & 1 & 5 & 6 \\ 0,1 & 0,6 & 0,2 & 0,1 \end{vmatrix}$ .

9. Случайная величина распределена равномерно на (1, 5). Найдите её математическое ожидание.

### Задание № 8

1. Случайная величина распределена по нормальному закону с дисперсией равной 9. Сделана случайная выборка с возвратом объема  $n = 25$ . Найти с надежностью 0,99: а) точность выборочной средней; б) интервальную оценку для неизвестного математического ожидания; в) доверительный интервал, если выборочная средняя равна 20,12.

2. Найти минимальный объем выборки для проведения исследований, при котором с надежностью 0,95 точность оценки математического ожидания по выборочной средней будет равна 0,2. Известно, что случайная величина имеет нормальный закон распределения и  $\sigma = 2,0$ .

3. Из нормальной совокупности извлечена выборка:

$x_i$	-2	1	2	3	4	5
$n_i$	2	1	2	2	2	1

Построить интервальную оценку математического ожидания с надежностью 0,95.

4. Из 1000 случайно отобранных деталей оказалось 50 нестандартных. Предположив, что при отборе соблюдаются условия испытаний Бернулли,

определить вероятность того, что интервал  $[0,04;0,06]$  содержит неизвестную вероятность появления нестандартной детали.

### Вопросы для проведения устного контроля успеваемости

#### Задание № 1

1. Что называется матрицей? Какие бывают матрицы?
2. Какие действия можно выполнять над матрицами?
3. Как вычисляются определители второго и третьего порядков?
4. Что называется минором и алгебраическим дополнением?
5. Дайте определение обратной матрицы. Как ее найти?
6. В чем состоит матричный способ решения систем алгебраических уравнений?
7. Напишите формулы Крамера для решения системы трех уравнений с тремя неизвестными.
8. В чем состоит метод Гаусса решения систем линейных уравнений?
9. Что называется рангом матрицы?
10. Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли.

#### Задание № 2

1. Дайте определение четной и нечетной функции.
2. Дайте определение возрастающей и убывающей функции.
3. Сформулируйте определение сложной и обратной функции.
4. Определение и способ задания последовательности.
5. Определение предела последовательности.
6. Определение предела функции в точке.
7. Сформулируйте определение бесконечно малой функции.
8. Какая существует связь между функцией и ее пределом?
9. Как связаны между собой бесконечно малая и бесконечно большая функции?
10. Определение непрерывности функции в точке.
11. Дайте определение точек разрыва функции первого рода, второго рода.

#### Задание № 3

1. Определение производной функции в точке.
2. Какой геометрический и механический смыслы производной?
3. Сформулируйте теоремы о производной суммы, разности, произведения и частного двух функций.
4. Дайте определение дифференцируемости функции в точке.
5. Определение дифференциала функции, его геометрический смысл.
6. Сформулируйте теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.
7. Сформулируйте правило Лопиталя.

8. Необходимое и достаточное условия монотонности функции.
9. Дайте определение локальных экстремумов функции.
10. Сформулируйте необходимое условие экстремума. Что называется критической точкой 1-го рода?
11. Сформулируйте достаточные условия экстремума.
12. Дайте определение направления выпуклости графика функции, точки перегиба.
13. Необходимое и достаточное условия выпуклости функции.
14. Что называется критической точкой 2-го рода?
15. Сформулируйте достаточное условие точки перегиба.
16. Дайте определение вертикальной, наклонной и горизонтальной асимптот.
17. Как найти наибольшее и наименьшее значения функции на замкнутом интервале?

#### Задание № 4

1. Дайте определение первообразной функции и неопределенного интеграла.
2. Сформулируйте основные свойства неопределенного интеграла.
3. Напишите формулу интегрирования по частям для неопределенного интеграла.
4. Как интегрируются простейшие рациональные дроби?
5. Как разложить рациональную дробь на простейшие?
6. Какие подстановки используются для вычисления интегралов от тригонометрических функций?
7. Определенный интеграл, его определение и геометрический смысл.
8. Сформулируйте основные свойства определенного интеграла.
9. Напишите формулу Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интервала.
10. Как с помощью определенного интеграла найти площадь плоской фигуры, длину дуги кривой, объем тела вращения, площадь поверхности тела вращения?
11. Какие интегралы называются несобственными 1-го и 2-го рода? В каком случае несобственные интегралы называются сходящимися, расходящимися?

#### Задание № 5

1. Дайте определение функции нескольких переменных.
2. Геометрическое представление функции двух переменных.
3. Дайте определение частной производной функции двух переменных, сформулируйте правило нахождения частных производных.
4. Напишите условия существования частных производных ФНП.

#### Задание № 6

1. Что называется выборкой?



2. Перечислите разновидности выборок.
3. Дайте определение размещения из  $n$  элементов по  $k$ .
4. Напишите формулу для вычисления количества сочетаний из  $n$  элементов по  $k$ .
5. Что называется событием в теории вероятностей?
6. Дайте определение совместных событий.
7. Дайте определение противоположных событий.
8. Дайте определение элементарного события.
9. Что называется полной группой событий?
10. Что называется суммой двух событий?
11. Что называется произведением двух событий?
12. Напишите формулу нахождения классической вероятности.
13. Сформулируйте правила сложения и умножения вероятностей событий.
14. Что называется условной вероятностью события?
15. Что называется гипотезой?
15. Дайте определение полной вероятности события.
16. Напишите формулу Байеса.
17. Опишите схему независимых испытаний. Напишите формула Бернулли.
18. Что называется наивероятнейшим число событий.

#### Задание № 7

1. Дайте определение случайной величины.
2. Дайте определение дискретной случайной величины.
3. Дайте определение непрерывной случайной величины.
3. Дайте определение закона распределения случайной величины.
4. Что называется рядом, многоугольником и функцией распределения случайной величины?
5. Сформулируйте основные свойства функции распределения.
6. Как находится плотность распределения случайной величины.
7. Перечислите основные свойства плотности распределения.
8. Напишите формулу для вычисления вероятности попадания случайной величины в интервал.
9. Перечислите основные числовые характеристики случайной величины.
10. Напишите функцию распределения для равномерно распределенной случайной величины.
11. Напишите плотность распределения для показательного распределения.
12. Напишите закон распределения для нормального распределения случайной величины.
13. Напишите формулу для вычисления вероятности попадания нормально распределенной случайной величины в интервал.

#### Задание № 8

1. Раскройте основные понятия статистики: генеральная совокупность, генеральный закон распределения, выборка.

2. Каким требованиям должен удовлетворять процесс составления выборки и сама выборка?
3. Сформулируйте «закон больших чисел»? Как он применяется в статистике?
4. Дайте определение статистического ряда? Назовите виды статистического ряда.
5. В чем заключается метод статистических группировок?
6. Что называется выборочной функцией распределения и выборочной функцией плотности распределения?
7. Что представляет собой гистограмма, полигон частот? Статистическими аналогами какой функции они являются?
8. Перечислите точечные оценки параметров распределения. Назовите требования к качеству точечных оценок.
9. Дайте определение доверительного интервала. Что называется надежностью и точностью интервального оценивания?
10. Дайте определение статистической гипотезы? Что называется основной и конкурирующей гипотезами?
11. Назовите основные этапы проверки гипотезы.
12. В чем смысл ошибок первого и второго рода при проверке статистических гипотез?
13. Что проверяется с помощью критерия согласия? Как определяется уровень значимости критерия согласия?
14. Опишите критерий согласия Пирсона. Как определяется число степеней свободы в критерии Пирсона?

### **Примерный перечень вопросов к экзамену**

1. Интегрирование простейших рациональных дробей.
2. Определённый интеграл (определение и геометрический смысл).
3. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем.
4. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям для определённого интеграла.
5. Геометрические приложения определенного интеграла.
6. Функции нескольких переменных. Определение. Геометрическое представление функции двух переменных и ее области определения. Частные производные функции нескольких переменных, правило их нахождения.
10. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции нескольких переменных. Дифференцирование сложной и неявной функции нескольких переменных.

11. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.

12. Геометрические приложения функции двух переменных: уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности в обыкновенных точках при явном и неявном задании поверхности.

13. Экстремум функции нескольких переменных. Определения точек максимума и минимума. Необходимые и достаточные условия экстремума ФНП.

12. Классическое и геометрическое определения вероятности.

13. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Теорема умножения.

14. Теорема сложения. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

15. Последовательные испытания. Формула Бернулли.

16. Понятие случайной величины и ее закона распределения. Дискретная и непрерывная случайные величины.

17. Ряд распределения. Многоугольник распределения.

18. Определение функции распределения, ее свойства.

19. Плотность распределения, ее свойства.

20. Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание и его свойства, мода медиана.

21. Числовые характеристики случайной величины: дисперсия, среднеквадратическое отклонение.

22. Нормальный закон распределения и его параметры.

23. Центральная предельная теорема Ляпунова (без доказательства).

24. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности.

25. Полигон частот и относительных частот. Гистограмма частот и относительных частот.

26. Эмпирическая функция распределения, ее свойства.

27. Понятие точечной оценки. Требования к качеству точечных оценок.

28. Метод моментов получения оценок неизвестных параметров распределения.

29. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известном среднеквадратическом отклонении.

30. Основные этапы решения задачи о статистической проверке гипотез. Основные понятия и определения.

31. Критерий согласия Пирсона.

**Примерный перечень задач к экзамену**

1. Найти первообразную неопределенного интеграла:

$$\int \frac{x^3 + 6x^2 + 13x + 8}{x(x+2)^3} dx.$$

2. Вычислить интеграл:  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{x}{\cos^2 x} dx.$

3. Вычислить интеграл:  $\int_0^3 \frac{x+5}{e^x} dx.$

4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 5x$ ,  $y = x^2 + 4x.$

5. Найти частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$  функции

$$z^3 x^2 y + 3z^2 xy + 2zxy^2 + 1 = 0.$$

6. Найти частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$  функции

$$z^3 xy + 2z y^2 x^{-1} + \frac{1}{z+1} = 0.$$

7. Найти частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$  функции  $2^{\frac{x}{z}} + 2^{\frac{y}{z}} = 8.$

8. Исследовать функцию на экстремумы:  $z = x^3 - 8y^3 - 12xy - 1.$

9. Вероятность обращения в отдел кадров организации  $k$  человек равна  $e^{-a} \frac{a^k}{k!}$ . Вероятность получения отказа равна  $p$ . Найти вероятность ровно  $m$  отказов для обратившихся  $k$  человек.

10. Студент выучил лишь 4 вопросов из 25. Найти вероятность того, что в билете из двух вопросов хотя бы один из них окажется ему знакомым.

11. Прибор состоит из 1000 элементов. Вероятность отказа одного элемента за период  $T$  равна 0,002. Найти вероятность того, что за период  $T$  откажут: три элемента; хотя бы один элемент.

12. Найти минимальный объем выборки, при котором с надежностью 0,925 точность оценки математического ожидания нормально распределенной генеральной совокупности по выборочной средней равна 0,2, если известно, что среднее квадратическое отклонение генеральной совокупности  $\sigma = 1,5.$

13. При испытаниях 1000 элементов зарегистрировано 100 отказов. Найти доверительный интервал, покрывающий неизвестную вероятность  $p$  отказа элемента с надежностью 0,99.

14. Производятся независимые испытания с одинаковой, но неизвестной вероятностью  $p$  появления события  $A$  в каждом испытании. Найти доверительный интервал для оценки вероятности  $p$  с надежностью 0,99, если в 100 испытаниях событие  $A$  появилось 60 раз.

**10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины студенты должны посещать лекционные и практические занятия, аккуратно конспектировать лекции (писать в отдельной тетради, выделять и фиксировать ключевые моменты лекции), выполнять задания по решению типовых задач на практических занятиях.

Важным условием успешного освоения дисциплины является также самостоятельная работа студентов. Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков решения задач по изучаемой теме, работы с научной и учебной литературой, другими источниками, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и обработке полученной информации.

В процессе самостоятельной работы обучающийся должен воспринимать, осмысливать и углублять получаемую информацию, решать практические задачи, анализировать полученные результаты, выполнять индивидуальные задания, овладевать профессионально необходимыми навыками. Самостоятельная работа обучающегося должна иметь систематичный и последовательный характер. Только в этом случае происходит успешное освоение программы дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.03 «Управление персоналом».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 4 «Высшая математика» 14.01.2016 г., протокол № 5.

Разработчики:

К. ф.-м. н., доцент

Грунина Н.А.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)*

Заведующий кафедрой № 4

Д.т.н., профессор

Полянский В. А.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)*

Программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО:

к.э.н., доцент

Иванова М.О.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП ВО)*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета 20.01.2016 г., протокол № 3.

С изменениями и дополнениями от 30.08.2017 г., протокол № 10 (в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»).

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ

Первый  
проректор – проректор  
по учебной работе

Н.Н. Сухих

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Концепции современного естествознания

Направление подготовки:

**38.03.03 Управление персоналом**

Направленность программы (профиль)

**Управление персоналом организации**

Квалификация выпускника

**бакалавр**

Форма обучения

**заочная**

Санкт-Петербург

2017

## **1 Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Концепции современного естествознания» являются: формирование у студентов знаний, умений и навыков, основанных на основополагающих структурах научного познания и их роли в процессе профессиональной деятельности на базе усвоения системы опорных знаний по современному естествознанию; формирование научного мировоззрения и развитие навыков его использования в профессиональной деятельности.

Задачами освоения дисциплины являются:

формирование представлений о единстве и противоречиях естественнонаучного и гуманитарного знания, о субъективных и объективных аспектах окружающего мира, об основных философских подходах к познанию окружающего мира;

рассмотрение структурных уровней организации материи на примерах концепций возникновения и развития Вселенной, возникновения и развития звезд и планетных систем, возникновения и развития Земли и ее поверхности;

исследование взаимосвязи между физическими, химическими и биологическими процессами, специфики живого, принципов эволюции, воспроизводства и развития живых систем, иерархичности, уровней организации и функциональной асимметрии живых систем;

ознакомление с основными разделами классической физики и их внутренним единством, ролью симметрии и законов сохранения, с динамическими и статистическими закономерностями в естествознании, с корпускулярной и континуальной традициями в описании природы, с причинами кризиса в естествознании на рубеже 19-20 веков;

ознакомление с концептуальными основами квантовой механики и теории относительности;

изучение представлений о порядке и хаосе в природе, о принципах самоорганизации в живой и неживой природе, о биогенном характере природы, о месте человека в эволюции Земли и ноосфере.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к организационно-управленческому и экономическому, а также к информационно-аналитическому видам профессиональной деятельности.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Концепции современного естествознания» представляет собой дисциплину, относящуюся к базовой части Блока 1 дисциплин ОПОП ВО по направлению подготовки 38.03.03 Управление персоналом (уровень бакалавриата), профилю «Управление персоналом организации».

Дисциплина «Концепции современного естествознания» базируется результатах обучения по программе среднего общего образования.

Дисциплина «Концепции современного естествознания» является обеспечивающей для дисциплин, которые рекомендуется изучить самостоятельно после настоящей дисциплины: «Философия», «Безопасность жизнедеятельности».



Дисциплина изучается на 1 курсе.

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Концепции современного естествознания» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)	<p><b>Знать:</b> общие принципы, структуру и закономерности научного знания рассматриваемой совокупности естественно-научных дисциплин; естественно-научную картину мира, т.е. иметь общие представления, сформированные в рамках различных естественных наук (наук о природе) об объективной реальности.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать общие представления естественных наук для формирования мировоззренческой позиции; анализировать структуру и динамику научного знания, составляющего содержание естественных наук.</p> <p><b>Владеть:</b> методами обобщения научного знания в области естественных наук; общими представлениями естественных наук о структуре и закономерностях объективной реальности и формировать на ее основе мировоззренческую позицию.</p>
Способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9)	<p><b>Знать:</b> естественно-научные основы оказания первой помощи и защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать научные знания для анализа различных явлений и факторов окружающей природы различного генеза и оценки их влияния в области профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования естественно-научных знаний при оказании первой помощи и методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.</p>

### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетные единицы, 252 академических часов.

Наименование	Всего часов	Курс
		1
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	252	252
Контактная работа:	20	20
лекции (Л)	10	10
практические занятия (ПЗ)	8	8

лабораторные работы (ЛР)	2	2
курсовой проект (работа)		
Самостоятельная работа студента (СРС)	223	223
Промежуточная аттестация	экзамен 9	экзамен 9

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-1	ОК-9		
Тема 1. Вводная. Роль естествознания в формировании профессиональных знаний.	7	+	+	ВК, ЛПр, Сем, СРС	У, Д
Тема 2. Панорама современного естествознания, как совокупности наук о природе.	7	+	+	Л, Сем, СРС	У, Д
Тема 3. Античные школы естествознания	7	+	+	Л, Сем, СРС	У, Д
Тема 4. Классическое естествознание 18-19 в.в. и естествознание в современную эпоху.	7	+	+	Л, Сем, СРС	У, Д
Тема 5. Структурная и системная организация материи.	7	+	+	Л, ЛР, Сем, СРС	У, Д
Тема 6. Корпускулярная и континуальная концепции описания природы.	7	+	+	Л, Сем, СРС	У, Д
Тема 7. Пространство и время, их свойства и понимание в современной науке.	7	+	+	Л, ИТ Сем, СРС	У, Д
Тема 8. Структурные уровни организации материи.	7	+	+	Л, Сем, СРС	У, Д
Тема 9. Микромир и нуклонный уровень организации материи.	7	+	+	Л, ЛР, Сем, СРС	У, Д

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-1	ОК-9		
Тема 10. Явление радиоактивности	7	+	+	Л, ИТ Сем, СРС	У, Д
Тема 11. Радиоактивность и биосфера.	7	+	+	Л, ИТ Сем, СРС	У, Д
Тема 12. Законы и объекты мегамира.	7	+	+	Л, ИТ Сем, СРС	У, Д
Тема 13. Солнечная система.	7	+	+	Л, ИТ Сем, СРС	У, Д
Тема 14. Внутреннее строение Земли и планет земной группы.	7	+	+	Л, ИТ, Сем, СРС	У, Д
Тема 15. Классическая концепция Ньютона.	7	+	+	Л, Сем, СРС	У, Д
Тема 16. Молекулярно-кинетическая теория газов.	7	+	+	Л, ЛР, Сем, СРС	У, Д
Тема 17. Постоянный электрический ток	7	+	+	Л, Сем, СРС	У, Д
Тема 18. Магнитное поле и его характеристики	7	+	+	Л, Сем, СРС	У, Д
Тема 19. Переменный электрический ток.	7	+	+	Л, Сем, СРС	У, Д
Тема 20. Общая характеристика световых явлений.	7	+	+	Л, ЛР, Сем, СРС	У, Д, Т
Тема 21. Химия как наука о внешних валентных электронных оболочках атомов.	7	+	+	Л, Сем, СРС	У, Д
Тема 22. Классификация неорганических веществ.	7	+	+	Л, ЛР, Сем, СРС	У, Д, Т

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-1	ОК-9		
Тема 23. Статистические и термодинамические свойства макросистем.	10	+	+	Л, ЛР, Сем, СРС	У, Д
Тема 24. Термодинамические законы.	7	+	+	Л, Сем, СРС	У, Д
Тема 25. Концепции двойственности и симметрии, лежащие в основе протекания окислительно-восстановительных реакций.	7	+	+	Л, ЛР, Сем, СРС	У, Д
Тема 26. Химия комплексных соединений и основные положения координационной теории.	7	+	+	Л, ИТ, ЛР, Сем, СРС	У, Д
Тема 27. Биологический уровень организации материи.	7	+	+	Л, Сем, СРС	У, Д
Тема 28. Царства: грибы, растения и животные.	7	+	+	Л, Сем, СРС	У, Д
Тема 29. Современные представления о происхождении и эволюции жизни.	11	+	+	Л, ИТ Сем, СРС	У, Д
Тема 30. Нуклеиновые кислоты – носители генетической информации.	7	+	+	Л, Сем, СРС	У, Д
Тема 31. Экология как наука о взаимодействии организмов между собой и с окружающей средой.	13	+	+	Л, ИТ Сем, СРС	У, Д
Тема 32. Физиологические потребности и жизнеобеспечение человека.	13	+	+	Л, ИТ Сем, СРС	У, Д
Промежуточная аттестация	9			К	Э
Итого по дисциплине	252				

Сокращения: ВК – входной контроль, Л – лекция, ЛПр – проблемная лекция, Сем – семинар (практическое занятие), ЛР – лабораторная работа, У – устный опрос, Т – тест, К – консультация, Д – доклад, ИТ – ИТ-методы, СРС – самостоятельная работа студентов, Э – экзамен.

## 5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Вводная. Роль естествознания в формировании профессиональных знаний.	0,3	-	0,3	-	6,4	-	7
Тема 2. Панорама современного естествознания, как совокупности наук о природе.	0,3	-	0,3	-	6,4	-	7
Тема 3. Античные школы естествознания	0,3	-	0,3	-	6,4	-	7
Тема 4. Классическое естествознание 18-19 в.в. и естествознание в современную эпоху.	0,3	-	0,3	-	6,4	-	7
Тема 5. Структурная и системная организация материи.	0,3	-	0,3	0,25	6,15	-	7
Тема 6. Корпускулярная и континуальная концепции описания природы.	0,3	-	0,3	-	6,4	-	7
Тема 7. Пространство и время, их свойства и понимание в современной науке.	0,3	-	0,3	-	6,4	-	7
Тема 8. Структурные уровни организации материи.	0,3	-	0,3	-	6,4	-	7
Тема 9. Микромир и нуклонный уровень организации материи.	0,3	-	0,3	0,25	6,15	-	7
Тема 10. Явление радиоактивности	0,3	-	0,3	-	6,4	-	7
Тема 11. Радиоактивность и биосфера.	0,3	-	0,3	-	6,4	-	7
Тема 12. Законы и объекты мегамира.	0,3	-	0,3	-	6,4	-	7
Тема 13. Солнечная система.	0,3	-	0,3	-	6,4	-	7
Тема 14. Внутреннее строение Земли и планет земной группы.	0,3	-	0,5	-	6,2	-	7
Тема 15. Классическая концепция Ньютона.	0,3	-	0,3	-	6,4	-	7
Тема 16. Молекулярно-кинетическая теория газов.	0,3	-	-	0,25	6,45	-	7
Тема 17. Постоянный электрический ток	0,3	-	0,3	-	6,4	-	7
Тема 18. Магнитное поле и его характеристики	0,3	-	0,3	-	6,4	-	7
Тема 19. Переменный электрический ток.	0,3	-	0,3	-	6,4	-	7
Тема 20. Общая характеристика световых явлений.	0,3	-	-	0,25	6,45	-	7

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 21. Химия как наука о внешних валентных электронных оболочках атомов.	0,3	-	0,3	-	6,4	-	7
Тема 22. Классификация неорганических веществ.	0,3	-	-	0,25	6,45	-	7
Тема 23. Статистические и термодинамические свойства макросистем.	0,3	-	-	0,25	9,45	-	10
Тема 24. Термодинамические законы.	0,3	-	0,3	-	6,4	-	7
Тема 25. Концепции двойственности и симметрии, лежащие в основе протекания окислительно-восстановительных реакций.	0,3	-	-	0,25	6,45	-	7
Тема 26. Химия комплексных соединений и основные положения координационной теории.	0,3	-	-	0,25	6,45	-	7
Тема 27. Биологический уровень организации материи.	0,3	-	0,3	-	6,4	-	7
Тема 28. Царства: грибы, растения и животные.	0,3	-	0,3	-	6,4	-	7
Тема 29. Современные представления о происхождении и эволюции жизни.	0,5	-	0,3	-	10,2	-	11
Тема 30. Нуклеиновые кислоты – носители генетической информации.	0,3	-	0,3	-	6,4	-	7
Тема 31. Экология как наука о взаимодействии организмов между собой и с окружающей средой.	0,3	-	0,3	-	12,4	-	13
Тема 32. Физиологические потребности и жизнеобеспечение человека.	0,5	-	0,3	-	12,2	-	13
Промежуточный контроль							9
Итого по дисциплине	10	-	8	2	223	-	252

### 5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Вводная. Роль естествознания в формировании профессиональных знаний. Естественно-научные знания, как основа адаптации (и предсказания) в современном мире и профессиональной сфере. Наука как особый вид познавательной деятельности, направленный на получение обоснованных знаний о природе. Общие принципы познания. Взаимосвязи естественно-научной и гуманитарной культуры. Естественнонаучная информация (о природе) и гуманитарная информация (о человеке и его творчестве).

Тема 2. Панорама современного естествознания, как совокупности наук о природе. Формы и методы естественно-научного (эмпирического, т.е. опытного) познания: наблюдение, эксперимент, измерение и индукция, дедукция, сравнение. Теоретический уровень научного познания. Анализ и синтез, как процессы разъединения и соединения. Псевдонаучные тенденции, их отличительные черты и потенциальный вред.

Тема 3. Античные школы естествознания Естествознание средневековья и эпохи возрождения. История и философия естественных наук.

Тема 4. Классическое естествознание 18-19 в.в. и естествознание в современную эпоху. Научные картины мира и научные революции. Парадигмы и парадоксы.

Тема 5. Материя, её атрибуты. Структурная и системная организация материи. Структурирование материи, как доступный способ познания природы. Основные структурные уровни организации материи и специализация естественных наук. Вещество – как вид материи, обладающий массой покоя, его состав, строение и свойства. Агрегатные состояния вещества.

Тема 6. Корпускулярная и континуальная концепции описания природы. Физические поля как особая форма материи и континуального подхода к описанию природы. Описание электромагнитного поля с помощью фундаментальных характеристик: энергия, длина волны, скорость распространения.

Тема 7. Пространство и время, их свойства и понимание в современной науке. Относительный характер пространства и времени. Специальная теория относительности А. Эйнштейна (1905). Общая теория относительности – теория тяготения А. Эйнштейна (1915-1916). Эталоны для измерения пространства и времени и их простейшие измерения.

Тема 8. Структурные уровни организации материи. Три уровня строения материи: микро-, макро-, и мегамиры как разномасштабные системы. Законы и объекты макромира, как мира объектов в пространственно-временных масштабах, привычных человеку и окружающих его.

Тема 9. Микромир и нуклонный уровень организации материи. Элементарные частицы. Электромагнитные волны и электромагнитная природа света. Развитие представления о квантовой природе излучения. Корпускулярно-волновые свойства микрочастиц и света. Основные представления о спектральном анализе и его применение для изучения состава вещества. Спектры излучения и поглощения.

Тема 10. Явление радиоактивности. Строение атомного ядра. Ядерные процессы. Строение атомов химических элементов. Изотопы.

Тема 11. Радиоактивность и биосфера. Использование человеком явления радиоактивности. Атомные реакторы и ядерное оружие. Последствия аварий на объектах атомной энергетики для окружающей среды и здоровья человека.

Тема 12. Законы и объекты мегамира. Современные представления о вселенной и основные этапы ее эволюции. Метагалактика как доступная для наблюдения часть вселенной. Виды галактик. Звезды как структурные элементы вселенной. Основные направления эволюции звезд. Диаграмма Герцшпрунга-Рассела. Звездное небо и его практическое использование для целей навигации. Интерактивная программа планетарий.

Тема 13. Солнечная система. Современные представления о составе и строении Солнечной системы. Исследование Солнечной системы с помощью космических аппаратов.

Тема 14. Внутреннее строение Земли и планет земной группы. Основные представления об эволюции геологической оболочки Земли.

## 2 семестр

Тема 15. Классическая концепция Ньютона. Первый, второй и третий законы Ньютона. Законы сохранения. Принципы симметрии. Определение ускорения свободного падения с помощью универсального маятника

Тема 16. Молекулярно-кинетическая теория газов. Закон Бойля-Мариотта. Закон Гей-Люссака. Закон Авогадро. Моль и постоянная Авогадро. Уравнение состояния идеального газа Менделеева-Клапейрона. Определение зависимости давления газа от температуры. Изучение адиабатического расширения воздуха.

Тема 17. Постоянный электрический ток: определение, условия возникновения, единица измерения, приборы для обнаружения, химические источники электрической энергии. Первые исследователи постоянного электрического тока и их открытия. Электролиз, как совокупность процессов, происходящих при прохождении электрического тока через расплавы или растворы электролитов. Электростатическая защита.

Тема 18. Магнитное поле и его характеристики. Основные магнитные явления. Магнитное поле Земли. Магнитное поле электрических токов. Магнитные свойства тел. Электромагнитные поля. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля земли. Влияние электромагнитных полей на здоровье человека.



Тема 19. Переменный электрический ток. Генерирование переменного электрического тока на электростанциях. Трёхфазная система электрических цепей. Электродвигатели. Простейшие измерения переменного электрического тока. Принципы работы трансформаторов и выпрямителей переменного электрического тока. Действие электрического тока на человека. Первая помощь при поражении человека электрическим током.

Тема 20. Общая характеристика световых явлений. Геометрическая и физическая оптика.

Тема 21. Химия как наука о внешних валентных электронных оболочках атомов. Распределение электронов в многоэлектронных атомах. Периодический закон Д.И. Менделеева. Квантово-механическая концепция описания электронных оболочек.

Тема 22. Классификация неорганических веществ. Основные классы неорганических соединений.

Тема 23. Статистические и термодинамические свойства макросистем. Кинетика – раздел химии, изучающий скорости химических реакций. Обратимые и необратимые химические реакции. Скорость химической реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Изучение скорости протекания химических процессов в природе и в различных отраслях народного хозяйства.

Тема 24. Термодинамические законы. Энтальпия, энтропия и свободная энергия Гиббса.

Прогнозирование результатов химических взаимодействий на основе принципов термодинамики и кинетики для безопасного обращения с различными веществами

Тема 25. Концепции двойственности и симметрии, лежащие в основе протекания окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители. Изучение влияния кислотно-основных свойств среды на протекание окислительно-восстановительных реакций.

Тема 26. Химия комплексных соединений и основные положения координационной теории. Номенклатура комплексных соединений. Комплексные соединения в природе и медицине. Применение комплексных соединений для защиты организмов в случае радиационного поражения.

Тема 27. Биологический уровень организации материи. Прокариоты и эукариоты. Бактерии. Вирусы как неклеточная форма жизни.

Тема 28. Царства: грибы, растения и животные. Строение клетки, клеточные органеллы и их основные функции.

Тема 29. Современные представления о происхождении и эволюции жизни. Филогения растительного и животного мира. Синтетическая теория эволюции и эволюция человека.

Тема 30. Нуклеиновые кислоты – носители генетической информации. Состав, строение и свойства. Современные методы анализа ДНК и базы данных для хранения информации о биологических объектах.

Тема 31. Экология как наука о взаимодействии организмов между собой и с окружающей средой. Понятие ноосферы и труды В.И. Вернадского. Трофические связи в различных экосистемах. Эдификаторы.

Тема 32. Физиологические потребности и жизнеобеспечение человека. Понятие о первой и второй природе. Городская среда и утилизация бытовых отходов.

#### 5.4 Практические занятия (семинары)

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие (семинар) 1. Общие принципы познания. Взаимосвязи естественно-научной и гуманитарной культуры. Естественнонаучная информация (о природе) и гуманитарная информация (о человеке и его творчестве).	0,3
2	Практическое занятие (семинар) 2. Формы и методы естественно-научного (эмпирического, т.е. опытного) познания: наблюдение, эксперимент, измерение и индукция, дедукция, сравнение.	0,3
3	Практическое занятие (семинар) 3. История и философия естественных наук.	0,3
4	Практическое занятие (семинар) 4. Научные картины мира и научные революции. Парадигмы и парадоксы.	0,3
6	Практическое занятие (семинар) 5. Описание электромагнитного поля с помощью фундаментальных характеристик: энергия, длина волны, скорость распространения.	0,3
7	Практическое занятие (семинар) 6. Эталоны для измерения пространства и времени и их простейшие измерения.	0,3
8	Практическое занятие (семинар) 7. Законы и объекты макромира, как мира объектов в пространственно-временных масштабах, привычных человеку и окружающих его.	0,3
10	Практическое занятие (семинар) 8. Строение атомов химических элементов. Изотопы	0,3

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (часы)
11	Практическое занятие (семинар) 9. Последствия аварий на объектах атомной энергетики для окружающей среды и здоровья человека.	0,3
12	Практическое занятие (семинар) 10. Основные направления эволюции звезд.	0,3
13	Практическое занятие (семинар) 11. Исследование Солнечной системы с помощью космических аппаратов	0,3
15	Практическое занятие (семинар) 12. Определение ускорения свободного падения с помощью универсального маятника	0,3
17	Практическое занятие (семинар) 13. Электролиз, как совокупность процессов, происходящих при прохождении электрического тока через расплавы или растворы электролитов. Электростатическая защита.	0,3
18	Практическое занятие (семинар) 14. Электромагнитные поля. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля земли. Влияние электромагнитных полей на здоровье человека.	0,3
19	Практическое занятие (семинар) 15. Простейшие измерения переменного электрического тока.	0,3
21	Практическое занятие (семинар) 16. Периодический закон Д.И. Менделеева.	0,3
24	Практическое занятие (семинар) 17. Прогнозирование результатов химических взаимодействий на основе принципов термодинамики и кинетики для безопасного обращения с различными веществами.	0,3
27	Практическое занятие (семинар) 18. Прокариоты и эукариоты. Бактерии. Вирусы как неклеточная форма жизни.	0,3
28	Практическое занятие (семинар) 19. Строение клетки, клеточные органоиды и их основные функции.	0,3
29	Практическое занятие (семинар) 20. Филогения растительного и животного мира.	0,3
Итого по дисциплине		8

### 5.5 Лабораторный практикум

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
5	Лабораторная работа 1. Простейшие измерения [2, с. 33].	0,25
9	Лабораторная работа 2. Ознакомление с методом спектрального анализа для определения энергии диссоциации вещества [5, с. 46].	0,25
14	Лабораторная работа 3. Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли [4, с. 79].	0,25
16	Лабораторная работа 4. Определение отношения	0,25

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
	теплоемкости газа при постоянном давлении к теплоемкости газа при постоянном объеме [3, с. 15].	
20	Лабораторная работа 5. Исследование и использование тонких линз [5, с. 5].	0,25
22	Лабораторная работа 6. Свойства малорастворимых соединений [6, с. 33].	0,25
23	Лабораторная работа 7. Химическая кинетика [6, с. 28].	0,25
25	Лабораторная работа 8. Окислительно-восстановительные реакции [6, с. 18].	0,25
Итого по дисциплине		2

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	6,4
2	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	6,4
3	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	6,4
4	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	6,4
5	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу, к лабораторной работе. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	6,15
6	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе.	6,4

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
	2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	
7	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	6,4
8	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	6,4
9	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу, к лабораторной работе. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	6,15
10	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	6,4
11	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	6,4
12	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	6,4
13	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	6,4
14	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу, к лабораторной работе.	6,2

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
	3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	
15	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	6,4
16	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу, к лабораторной работе. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	6,45
17	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	6,4
18	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	6,4
19	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	6,4
20	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу, к лабораторной работе. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	6,45
21	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	6,4
22	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу, к лабораторной работе. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с	6,45

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
	докладами и сообщениями. Лит.1-16]	
23	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу, к лабораторной работе. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	9,45
24	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	6,4
25	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу, к лабораторной работе. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	6,45
26	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу, к лабораторной работе. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	6,45
27	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	6,4
28	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	6,4
29	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	10,2
30	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями.	6,4

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
	Лит.[1-16]	
31	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит.[1-16]	12,4
32	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями. Лит. [1-16]	12,2
Итого по дисциплине		223

### 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Френкель Е.Н. **Концепции современного естествознания: физические, химические и биологические концепции:** учебное пособие / Е.Н. Френкель. - Ростов н/Д: Феникс, 2014. - 246 с. ISBN 978-5-222-21984-3  
Количество экземпляров - 50.

2. Сипаров, С.В. **Концепции современного естествознания:** Методическое пособие. – СПб. ГУГА, 2005. ISBN отсутствует. Количество экземпляров - 100.

3. Иванов, Д.М. **Концепции современного естествознания:** Методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы. Для студентов ЗФ по направлению подготовки 38.03.03 "Управление персоналом" профилю подготовки "Управление персоналом организации". Квалификация выпускника: бакалавр / Д.М. Иванов. - СПб. : ГУГА, 2016. - 15с. Количество экземпляров: 150.

4. Аринштейн, Э.А. **Концепции современного естествознания** [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.А. Аринштейн. — Электрон. дан. — Тюмень: 2011. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/109688>.

б) дополнительная литература:

5. Основы естествознания: Курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.П. Черняев [и др.]. — Электрон. дан. — Москва: МГУ имени М.В.Ломоносова, 2014. — 214 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96203>.



6. Коротченко, И.С. Концепции современного естествознания: сборник заданий и упражнений [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.С. Коротченко. — Электрон. дан. — Красноярск: КрасГАУ, 2015. — 170 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103863>.

7. Гусев, Д.А. Концепции современного естествознания [Электронный ресурс] / Д.А. Гусев. — Электрон. дан. — Москва: Издательство "Прометей", 2015. — 202 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64731>.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

8. Курс лекций «Концепции современного естествознания» (сайт проф. ГУГА С.В.Сипарова) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.soznanie.narod.ru> – свободный.

9. Сайт журнала Nature (GB) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.nature.com> – свободный.

10. Сайт журнала «Успехи физических наук» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ufn.ru> – свободный.

11. Сайт Американского физического общества [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.aps.org> – свободный.

12. Сайт препринтов по физике, биологии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.arxiv.org> – свободный.

13. Концепции современного естествознания. Московский государственный открытый университет [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://nrc.edu.ru/est> – свободный.

14. Концепции современного естествознания. Система дистанционного бизнес-образования малого предпринимательства. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.businesslearning.ru/CoursFrm.asp?actid=78> – свободный.

15. Научно-популярный журнал РАН «Земля и Вселенная» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ziv.telescopes.ru> – свободный.

16. Сайт «Наука и жизнь» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://nauka.relis.ru/01/0211/01211002.htm> – свободный.

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

17. Каталог научных ресурсов [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.scintific.narod.ru/literature.htm> - свободный.

18. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/> - свободный.

19. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный.

20. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ». [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> — свободный.

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для обеспечения учебного процесса и в зависимости от вида проводимых занятий используется следующее материально-техническое обеспечение дисциплины.

Учебные аудитории Университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с расписанием учебных занятий. В Университете имеются помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Помещения, используемые обучающимися для самостоятельной работы, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа по дисциплине предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины, включая комплекты презентаций по темам дисциплины и др. материалы.

Компьютерный класс (ауд. 139) с выходом в сеть «Интернет», оснащенный компьютерами и оргтехникой, обеспечивает обучающихся во время самостоятельной подготовки рабочими местами и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся также используются: библиотечный фонд Университета, библиотека; читальный зал библиотеки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Материально-техническое обеспечение учебного процесса включает в себя:

- специализированные лабораторные помещения кафедры физики и химии с соответствующим оборудованием, приборами, лабораторными установками;
- компьютер, мультимедийный проектор и экран.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

В процессе преподавания дисциплины «Концепции современного естествознания» используются классические формы и методы обучения: лекции, практические занятия (семинары), самостоятельная работа студента.

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии.

Входной контроль проводится преподавателем в начале изучения дисциплины с целью коррекции процесса усвоения студентами дидактических единиц при изучении базовых дисциплин.

Традиционная лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для раскрытия состояния и перспектив естественных наук в современных условиях. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы.

Проблемная лекция в отличие от информационной лекции, на которой сообщаются сведения, предназначенные для запоминания, на проблемной лекции знания вводятся как «неизвестное», которое необходимо «открыть». Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. При этом выдвигаемая проблема требует не однотипного решения, готовой схемы которого нет. Данный тип лекции строится таким образом, что деятельность студента по ее усвоению приближается к поисковой, исследовательской. На подобных лекциях обязателен диалог преподавателя и студентов.

Семинары (практические занятия) по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий (семинаров) – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести начальные практические навыки: анализа информации, публичных выступлений, защиты производственного персонала и населения от возможных последствий техногенных аварий. Семинар предназначен для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины.

Практическое занятие выполняется в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Выполнение практического занятия предполагает анализ ситуаций и примеров, а также исследование актуальных проблем в сфере дисциплины.

Рассматриваемые в рамках практического занятия примеры и проблемы имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки бакалавра по профилю.

Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Концепции современного естествознания».

Лабораторные работы. Перед проведением лабораторных работ преподавателю следует ознакомить студента с правилами техники безопасности в химической и физической лабораториях; дать краткое теоретическое объяснение проблем, решаемых при проведении экспериментов; подробное описание действий и измерений, которые необходимо выполнить при проведении работы; контрольные вопросы по рассматриваемой теме. В зависимости от объема курса преподаватель вправе сам выбрать необходимый набор выполнения лабораторных работ из методических указаний по проведению лабораторных работ по физике и химии.

Лекция при заочной форме обучения проводится, как правило, в форме лекции-беседы, что предполагает: непосредственный контакт преподавателя с аудиторией, возможность привлечь внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, обсудить вопросы по материалам самостоятельного изучения.

Практические занятия при заочной форме обучения также имеют цель осветить практическую сторону теоретических тем дисциплины, опираясь, прежде всего, на материал самостоятельного изучения. Цели практических занятий: вовлечь в двусторонний обмен мнениями, выяснить уровень осведомленности студентов по рассматриваемой теме, степени их готовности к восприятию последующего материала.

Самостоятельная работа студента (обучающегося) является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. Самостоятельная работа подразумевает выполнение учебных заданий.

IT-методы: Microsoft Office Word, листы Microsoft Office Excel, локальные или Интернет-ресурсы, а также сообщения электронной почты. Данные материалы позволяют сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения; активизировать на практических занятиях деятельность студентов путем работы в творческих подгруппах по выполнению заданий с использованием MS Office 2007; обеспечить продуктивный и творческий уровень деятельности при выполнении заданий.

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Уровень и качество знаний студентов оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости, коллоквиумов и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает устные опросы, тесты и доклады, выдаваемые на самостоятельную работу по темам дисциплины.

Устный опрос проводится на каждом практическом занятии с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Тест проводится по темам в соответствии с данной программой и предназначен для проверки обучающихся на предмет освоения материала предыдущей лекции.

Доклад – выступление студента перед аудиторией с заранее подготовленным материалом по определенной теме; ответы на вопросы слушателей.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена.

Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Экзамен предполагает ответ на теоретические вопросы из билета, сформированного из перечня вопросов, выносимых на экзамен. К моменту сдачи экзамена должны быть благополучно пройдены предыдущие формы контроля.

Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий.

### **9.1. Балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов**

Применение балльно-рейтинговой системы оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов в данной рабочей программе дисциплины не предусмотрено.

### **9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы формирования компетенций	Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания
Этап формирования знаний	Проверка конспектов лекций, проверка готовности к практическим занятиям (семинарам), проверка выполнения самостоятельной работы.
Этап освоения умений	Организация устных опросов, оценка активности в обсуждении докладов на занятиях.
Этап овладения навыками	Проведение защиты результатов аналитических выкладок, моделирование управленческих процессов или проблемных

Этапы формирования компетенций	Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания
	ситуаций.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, предусматривает текущий контроль успеваемости обучающихся, который включает устные опросы, тесты и доклады по темам дисциплины.

Оценочные средства	Шкалы оценивания*
Тест	<p>«Отлично»: правильные ответы даны на не менее чем 85 % вопросов.</p> <p>«Хорошо»: правильные ответы даны на не менее чем 75 % вопросов.</p> <p>«Удовлетворительно»: правильные ответы даны на не менее чем 60 % вопросов.</p> <p>«Неудовлетворительно»: правильные ответы даны на 59% и менее вопросов.</p>
Устный опрос	<p>«Отлично»: обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос.</p> <p>«Хорошо»: обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы.</p> <p>«Удовлетворительно»: обучающийся не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.</p> <p>«Неудовлетворительно»: обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.</p>
Доклад	<p>«Отлично»: обучающийся делает доклад, полностью соответствующий требованиям.</p> <p>«Хорошо»: обучающийся делает доклад, частично соответствующий требованиям.</p> <p>«Удовлетворительно»: обучающийся делает доклад, частично соответствующий требованиям с незначительными ошибками.</p> <p>«Неудовлетворительно»: обучающийся делает доклад либо частично соответствующий требованиям со значительными ошибками, либо полностью несоответствующий требованиям. Требования к докладу определяются индивидуально исходя из темы исследования.</p>

\*Окончательная оценка (по «академической» шкале) по итогам текущего контроля успеваемости обучающихся определяется в результате округления в большую сторону средней оценки всех показателей оценивания каждого оценочного средства. Данная оценка

по итогам текущего контроля успеваемости обучающихся учитывается во время промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

По итогам освоения дисциплины «Концепции современного естествознания» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена и предполагает устный ответ студента по билетам на теоретические и практические вопросы из перечня.

Экзамен является заключительным этапом изучения дисциплины «Концепции современного естествознания» и имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы на промежуточном этапе формирования компетенций ОК-1, ОК-9.

Экзамен проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного студентами, по билетам в устной форме в специально подготовленных учебных классах. Перечень вопросов, выносимых на экзамен, обсуждаются на заседании кафедры и утверждаются заведующим кафедрой. Предварительное ознакомление студентов с билетами запрещается. Экзаменационные билеты содержат два вопроса по теоретической части дисциплины.

В итоге проведенного экзамена студенту выставляется оценка. Экзаменатор несет личную ответственность за правильность выставленной оценки и оформления экзаменационной ведомости и зачетной книжки.

### **9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине**

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

### **9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам**

Примерный перечень контрольных вопросов для проведения входного контроля:

1. Строение атома: нуклоны и электронные оболочки.
2. Корпускулярно-волновой дуализм электрона в атоме.
3. Основные представления квантовой механики.
4. Виды химической связи.
5. Простые и сложные вещества.
6. Аллотропические модификации.
7. Кислотно-основные свойства растворов.
8. Три царства живого: грибы растения и животные.
9. Автотрофные и гетеротрофные организмы.
10. Строение клетки: основные органоиды и их функции.

### **9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)</p> <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие принципы, структуру и закономерности научного знания рассматриваемой совокупности естественно-научных дисциплин;</li> <li>- естественно-научную картину мира, т.е. иметь общие представления, сформированные в рамках различных естественных наук (наук о природе) об объективной реальности.</li> </ul>	<p>Посещение лекционных и практических занятий, семинаров</p> <p>Ведение конспекта лекций</p> <p>Участие в обсуждении теоретических вопросов на практических занятиях.</p> <p>Наличие на практических занятиях, лабораторных работах требуемых материалов (учебная литература, конспекты и проч.)</p> <p>Наличие выполненных самостоятельных учебных заданий по теоретическим вопросам тем</p>	<p>Шкала оценивания - одна из самых важных составляющих учебного процесса.</p> <p>5 баллов - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, разбирающийся в основных научных концепциях по дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала, ответ отличается точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.</p>
<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать общие представления естественных наук для формирования мировоззренческой позиции;</li> <li>- анализировать структуру и динамику научного знания, составляющего содержание естественных наук.</li> </ul>	<p>Правильное и своевременное выполнение практических, лабораторных учебных заданий</p> <p>Способность обосновать свою точку зрения, опираясь на изученный материал, практические методы и подходы</p> <p>Составление конспекта</p> <p>Наличие правильно выполненной самостоятельной работы по подготовке к лабораторным занятиям</p>	<p>4 балла - заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.</p>
<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами обобщения научного знания в области естественных наук;</li> <li>- общими представлениями естественных наук о структуре и закономерностях</li> </ul>	<p>Степень активности и эффективности участия обучающегося по итогам каждого практического занятия лабораторного занятия.</p> <p>Степень готовности обучающегося к участию в практическом занятии, лабораторном занятии,</p>	<p>3 балла - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на</p>



<p>объективной реальности и формировать на ее основе мировоззренческую позицию.</p>	<p>как интеллектуальной, так и материально-технической. Степень правильности выступлений и ответов устного опроса, тестирования Успешное прохождение текущего контроля. Экзамен</p>	<p>практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми</p>
<p>Способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9) <i>Знать:</i> - естественно-научные основы оказания первой помощи и защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.</p>	<p>Посещение лекционных и практических занятий, семинаров Ведение конспекта лекций Участие в обсуждении теоретических вопросов на практических занятиях. Наличие на практических занятиях, лабораторных работах требуемых материалов (учебная литература, конспекты и проч.) Наличие выполненных самостоятельных учебных заданий по теоретическим вопросам тем</p>	<p>знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных погрешностей. 2 балла - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала, не выполнившего самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавшему основные практические занятия, допустившему существенные</p>
<p><i>Уметь:</i> - использовать научные знания для анализа различных явлений и факторов окружающей природы различного генеза и оценки их влияния в области профессиональной деятельности.</p>	<p>Правильное и своевременное выполнение практических, лабораторных учебных заданий Способность обосновать свою точку зрения, опираясь на изученный материал, практические методы и подходы Составление конспекта Наличие правильно выполненной самостоятельной работы по подготовке к лабораторным занятиям</p>	<p>ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, а также выставляется студенту, не давшему ответ на экзамене (отказ от ответа, представленный ответ полностью не по существу содержащихся в экзаменационном задании вопросов).</p>
<p><i>Владеть:</i> - навыками использования естественно-научных знаний при оказании первой помощи и методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.</p>	<p>Степень активности и эффективности участия обучающегося по итогам каждого практического занятия лабораторного занятия. Степень готовности обучающегося к участию в практическом занятии,</p>	

	лабораторном занятии, как интеллектуальной, так и материально- технической. Степень правильности выступлений и ответов устного опроса, тестирования Успешное прохождение текущего контроля. Экзамен	
--	---	--

## 9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 9.6.1 Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

В п.5.4. приведена тематика докладов.

Примерный перечень вопросов для устных опросов:

1. Естествознание как совокупность наук о природе. Цели и задачи естествознания. Объект и предмет естествознания. Органическое и неорганическое естествознание. Эмпирическое и теоретическое естествознание.
2. Структура современного естествознания. Классификация наук в естествознании. Прикладное значение естествознания.
3. Взаимосвязь естественно-научной и гуманитарной культур.
4. Религия как способ познания. Логика религиозного познания. Значение религии для развития естествознания.
5. Искусство как результат обобщения опыта эмоционально ценностных отношений. Адаптационные функции искусства.
6. Предпосылки и причины появления науки. Научно-рационалистический способ познания. Логика научного познания.
7. Основные категории научного познания: факт, эксперимент, идея, гипотеза, теория. Их взаимосвязь в процессе научного познания.
8. Понятие о парадигме. Причины смены парадигм. Способы смены парадигм: революционный и эволюционный. Развитие естествознания как процесс смены парадигм.
9. Понятие об общей и естественно-научной картинах Мира. Их взаимосвязь. Процесс смены картин Мира.

Примерные варианты тестов:

1. Какое квантовое число определяет энергию электрона в атоме и размер электронного облака:
  - а. главное
  - б. орбитальное
  - в. магнитное
  - г. спиновое

2. Какое из квантовых чисел отвечает за расщепление энергетического уровня на подуровни:

- а. главное
- б. орбитальное
- в. магнитное
- г. спиновое

3. Какое квантовое число задает ориентацию электронного облака в пространстве:

- а. главное
- б. орбитальное
- в. магнитное
- г. спиновое

4. Какое число квантует вращение электрона вокруг собственной оси в двух взаимно противоположных направлениях:

- а. главное
- б. орбитальное
- в. магнитное
- г. спиновое

5. Заполнение орбиталей электронами происходит в порядке увеличения суммы главного и орбитального квантовых чисел так гласит:

- а. принцип Паули
- б. правило Хунда
- в. первое правило Клечковского
- г. второе правило Клечковского

6. При одинаковом значении суммы главного и орбитального квантовых чисел электронами заполняется орбиталь с меньшим значением главного квантового числа так гласит:

- а. принцип Паули
- б. правило Хунда
- в. первое правило Клечковского
- г. второе правило Клечковского

7. У многоэлектронного атома не может быть двух электронов с одинаковыми значениями всех четырех квантовых чисел - так гласит:

- а. принцип Паули
- б. правило Хунда
- в. первое правило Клечковского
- г. второе правило Клечковского

8. Электроны в пределах подуровня занимают максимально возможное количество орбиталей, чтобы суммарный магнитный момент спин электронов в атоме был максимален, так гласит:

- а. принцип Паули
- б. правило Хунда
- в. первое правило Клечковского
- г. второе правило Клечковского

9. Наименьшая частица элемента, обладающая его химическими свойствами, это:

- а. атом
- б. молекула
- в. ион
- г. простое вещество

10. Наименьшая частица вещества, обладающая его химическими свойствами, это:

- а. атом
- б. молекула
- в. ион
- г. простое вещество

11. Вид атомов с одинаковым положительным зарядом ядра и с определенным набором свойств – это:

- а. атом
- б. молекула
- в. ион
- г. простое вещество

12. Атомы, обладающие одинаковым зарядом ядра, но различным числом нейтронов, называются:

- а. радиоактивные элементы
- б. изотопы
- в. аллотропические модификации
- г. простые вещества

13. Воздух – это:

- а. простое вещество
- б. химическое соединение
- в. смесь газов
- г. кислород

14. Атом или группа атомов, которые несут на себе электрический заряд, это:

- а. электрон
- б. протон

- в. ион
- г. нуклон

15. Максимальное число электронов на энергетическом уровне равно:

- а.  $2n$
- б.  $2l$
- в.  $2n^2$
- г.  $2(2l+1)$

### **9.6.2 Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Цель и задачи изучения дисциплины «Концепции современного естествознания».
2. Естественнонаучная и гуманитарная культуры, их специфика и взаимосвязь.
3. Формы естественнонаучного познания.
4. Определение псевдонауки и ее отличительные черты. Какой вред могут нанести псевдонаучные тенденции?
5. Античные школы естествознания.
6. Естествознание Средневековья. Основные тенденции познания.
7. Естествознание эпохи возрождения и гелиоцентрическая система мира. Труды Коперника.
8. Законы Кеплера.
9. Классическое естествознание. Научные картины мира и научные революции.
10. Структура и системная организация материи
11. Корпускулярная и континуальная концепция описания природы
12. Пространство. Время. Свойства и понимание в современной науке.
13. Единство пространства и времени. Общая теория относительности.
14. Структурные уровни организации материи. Микро-, макро- и мегамиры.
15. Эволюция и структура Вселенной, современные представления о Вселенной.
16. Нуклонный уровень организации материи. Микромир: элементарные частицы.
17. Строение атомного ядра.
18. Явление радиоактивности, история открытия и изучения.
19. Три типа радиоактивного излучения, основные характеристики.
20. Опыт Резерфорда по изучению строения атомного ядра.
21. Неуправляемые цепные ядерные реакции. Принцип действия атомной бомбы.
22. Управляемые ядерные реакции. Принцип действия атомного реактора.
23. Термоядерные реакции как источник энергии звезд.
24. Неуправляемый ядерный синтез, принцип действия термоядерного (водородного) оружия.

25. Управляемый термоядерный синтез, перспективы получения энергии.
26. Корпускулярно-волновой дуализм элементарных частиц.
27. Квантовые числа. Распределение электронов в многоэлектронных атомах.
28. Алгоритм описания строения атома химического элемента.
29. Развитие представления о квантовой природе излучения.
30. Статистические и термодинамические свойства макросистем.
31. Необратимые и обратимые химические реакции, и принцип смещение химического равновесия.
32. Основные законы термодинамики.
33. Элементы учения о скорости химической реакции и химическом равновесии.
34. Фундаментальные законы Ньютона.
35. Законы сохранения.
36. Принципы симметрии.
37. Электрическое и электромагнитное поля.
38. Электрический заряд. Характеристики электрического поля.
39. Проводники в электрическом поле. Электростатическая защита.
40. Постоянный электрический ток. Условия возникновения электрического тока.
41. Магнитное поле и его характеристики.
42. Электромагнитные поля. Влияние электромагнитных полей на здоровье человека.
43. Электромагнитные волны. Электромагнитная природа света.
44. Действие электрического тока на человека. Нормы техники безопасности.
45. Самоорганизация в живой и неживой природе (элементы синергетики).
46. Биологический уровень организации материи.
47. Основные гипотезы о происхождение жизни.
48. Процесс фотосинтеза и формирования кислородной атмосферы на земле.
49. Основные этапы биологической эволюции.
50. Охарактеризовать три царства живых организмов: грибы, растения, животные.
51. Прокариоты (бактерии) и эукариотические организмы.
52. Основные этапы эволюция человека.
53. Климатические изменения и основные этапы третичного периода.
54. Климатические изменения в четвертичном периоде (антропогене). Влияние на биосферу земли.
55. Строение живой клетки. Сравнить растительную и животную клетки.
56. Строение и функции нуклеиновых кислот.
57. Строение и функции белков. Аминокислоты.
58. Физиологические потребности и жизнеобеспечение человека.
59. Микробиология и биотехнологическая промышленность.
60. Понятие ноосферы и труда В.И. Вернадского.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

При чтении лекций рекомендуется: ознакомить студентов с целями, задачами и структурой изучаемой дисциплины, ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами; дать краткое (по существу) изложение комплекса основных научных понятий, подходов, методов, принципов данной дисциплины; раскрыть особенно сложные, актуальные вопросы, существенные положения, осветить дискуссионные проблемы; определить перспективные направления научного знания в данной области социально-экономической и управленческой деятельности.

Темы практических занятий (семинаров) и практических заданий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины, вопросы для обсуждения, рассмотреть и проанализировать практические ситуации, примеры, проблемы и т.п. В начале каждого практического занятия (или задания) преподаватель кратко доводит до обучающихся его цель и задачи и обращает внимание обучающихся на наиболее сложные вопросы, относящиеся к изучаемой теме.

После проведения любого вида занятия студентам выдаются задания на самостоятельную работу. Выдаваемые задания являются частью учебного материала, который студенты должны освоить за время изучения дисциплины.

Самостоятельная работа выполняется студентами в рабочих тетрадях (либо в конспекте), либо на отдельных листах формата А4 (по указанию преподавателя).

При изучении тем данной дисциплины обучающимся необходимо: ознакомиться с изложенным теоретическим материалом; акцентировать внимание на основных понятиях каждой конкретной темы; пройти тестирование (входной и текущий контроль); выполнить задания на самостоятельную работу; подготовиться к сдаче экзамена.

### **Преподавателю следует:**

- Контролировать посещение занятий
- Вести журналы регистрации лабораторных работ и практических занятий
- Проводить промежуточную и итоговую аттестацию студентов
- Повышать свою квалификацию, изучая опыт преподавания КСЕ в других ВУЗах
- Внедрять современные образовательные технологии
- Проводить открытые лекции
- Содействовать обновлению лабораторного оборудования
- Разрабатывать и обновлять методические указания по изучению тем курса, выполнению лабораторных работ
- Следить за новыми открытиями и достижениями и обсуждать их на занятиях.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.03 «Управление персоналом».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 4 «Высшая математика» 14 января 2016 г., протокол №5.

Разработчики:

к.ф.-м.н.



Грунина Н.А.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)*

Заведующий кафедрой № 4 «Высшая математика»:

д.т.н., профессор



Полянский В.А.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП ВО)*

Программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО:

к.э.н., доцент



Иванова М.О.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП ВО)*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета 20 января 2016г, протокол № 3.

С изменениями и дополнениями от 30 августа 2017 г., протокол № 10 (в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»).