



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»**

**УТВЕРЖДАЮ**



Ректор

Ю.Ю. Михальчевский

17 » июня 2021 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Концепции современного естествознания**

Направление подготовки:  
**38.03.03 Управление персоналом**

Направленность программы (профиль)  
**Управление персоналом организаций воздушного транспорта**

Квалификация выпускника:  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2021

## 1 Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Концепции современного естествознания» – формирование у обучающихся 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-управленческой профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Концепции современного естествознания» представляет собой дисциплину, относящуюся к Обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули).

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

Дисциплина «Концепции современного естествознания» является обеспечивающей для следующих дисциплин<sup>1</sup>: «Безопасность жизнедеятельности» (4); а также для «Подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы» (8).

---

<sup>1</sup> В скобках указан номер семестра.

Дисциплина изучается в 1 и 2 семестрах.

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

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

УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применяя системный подход для решения поставленных задач.
ИД <sup>1</sup> <sub>УК1</sub>	Осуществляет поиск информации об объекте, определяет достоверность полученной информации, формирует целостное представление об объекте, а также о сущности и последствиях его функционирования.
ИД <sup>2</sup> <sub>УК1</sub>	Решает поставленные задачи, исходя из целостности объекта, выявления механизмов его функционирования и многообразных связей во внутренней и внешней среде объекта.
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.
ИД <sup>1</sup> <sub>УК8</sub>	Организует свою повседневную жизнь и профессиональную деятельность с учетом принципов экологической безопасности и концепции устойчивого развития современного общества.
ИД <sup>2</sup> <sub>УК8</sub>	Применяет меры безопасности и правила поведения в опасных условиях, в том числе при угрозе чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, принимает обоснованные решения в конкретной ситуации с учётом реально складывающейся обстановки и индивидуальных возможностей.

*Знать:*

- 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.
- естественно-научные основы оказания первой помощи и защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

*Уметь:*

- использовать общие представления естественных наук для формирования мировоззренческой позиции;
- анализировать структуру и динамику научного знания, составляющего содержание естественных наук.
- использовать научные знания для анализа различных явлений и факторов окружающей природы различного генеза и оценки их влияния в области профессиональной деятельности.

*Владеть:*

- 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.
- навыками использования естественно-научных знаний при оказании первой помощи и методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

#### **4 Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетные единицы, 324 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестры	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	324	144	180
Контактная работа:	131	56,5	74,5
лекции (Л)	64	28	36
практические занятия (ПЗ)	52	22	30
семинары (С)	-	-	-
лабораторные работы (ЛР)	12	6	6
курсовой проект (работа)	-	-	-
Самостоятельная работа студента (СРС)	151	79	72
Промежуточная аттестация	45	9	36
контактная работа	3	0,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к (зачету с оценкой, экзамену)	42	8,5 Зачет с оценкой	33,5 Экзамен

#### **5 Содержание дисциплины**

**5.1 Соотнесения тем – разделов дисциплины и формируемых в них компетенций**

Разделы, темы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		УК-1	УК-8		
1 семестр					
Тема 1. Вводная. Роль естествознания в формировании профессиональных знаний.	9	+	+	ВК, ЛПр, Сем, СРС	У, Д
Тема 2. Панорама современного естествознания, как совокупности наук о природе.	9	+	+	Л, Сем, СРС	У, Д
Тема 3. Античные школы естествознания	9	+	+	Л, Сем, СРС	У, Д
Тема 4. Классическое естествознание 18-19 в.в. и естествознание в современную эпоху.	9	+	+	Л, Сем, СРС	У, Д
Тема 5. Структурная и системная организация материи.	9	+	+	Л, ЛР, СРС	У, Д
Тема 6. Корпускулярная и континуальная концепции описания природы.	10	+	+	Л, Сем, СРС	У, Д
Тема 7. Пространство и время, их свойства и понимание в современной науке.	10	+	+	Л, ИТ Сем, СРС	У, Д
Тема 8. Структурные уровни организации материи.	10	+	+	Л, ЛР, СРС	У, Д
Тема 9. Микромир и нуклонный уровень организации материи.	10	+	+	Л, Сем, СРС	У, Д
Тема 10. Явление радиоактивности	10	+	+	Л, ИТ Сем, СРС	У, Д
Тема 11. Радиоактивность и биосфера.	10	+	+	Л, ИТ Сем, СРС	У, Д
Тема 12. Законы и объекты мегамира.	10	+	+	Л, ИТ Сем, СРС	У, Д

Разделы, темы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		УК-1	УК-8		
Тема 13. Солнечная система.	10	+	+	Л, ИТ Сем, СРС	У, Д
Тема 14. Внутреннее строение Земли и планет земной группы.	10	+	+	Л, ИТ ЛР, СРС	У, Д
Итого за семестр 1	135				
Промежуточная аттестация	9				Зачет с оценкой
Всего за семестр 1	144				
2 семестр					
Тема 15. Классическая концепция Ньютона.	6	+	+	Л, Сем, СРС	У, Д
Тема 16. Молекулярно-кинетическая теория газов.	6	+	+	Л, ЛР, СРС	У, Д
Тема 17. Постоянный электрический ток	6	+	+	Л, Сем, СРС	У, Д
Тема 18. Магнитное поле и его характеристики	6	+	+	Л, Сем, СРС	У, Д
Тема 19. Переменный электрический ток.	6	+	+	Л, Сем, СРС	У, Д
Тема 20. Общая характеристика световых явлений.	6	+	+	Л, ЛР, СРС	У, Д, 5мГ
Тема 21. Химия как наука о внешних валентных электронных оболочках атомов.	6	+	+	Л, Сем, СРС	У, УЗ, Д
Тема 22. Классификация неорганических веществ.	6	+	+	Л, ЛР, СРС	У, Д, УЗ, 5мГ

Разделы, темы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		УК-1	УК-8		
Тема 23. Статистические и термодинамические свойства макросистем.	6	+	+	Л, СРС	У, Д
Тема 24. Термодинамические законы.	6	+	+	Л, Сем, СРС	У, Д
Тема 25. Концепции двойственности и симметрии, лежащие в основе протекания окислительно-восстановительных реакций.	6	+	+	Л, СРС	У, Д
Тема 26. Химия комплексных соединений и основные положения координационной теории.	6	+	+	Л, ИТ СРС	У, УЗ, Д
Тема 27. Биологический уровень организации материи.	6	+	+	Л, Сем, СРС	У, Д
Тема 28. Царства: грибы, растения и животные.	6	+	+	Л, Сем, СРС	У, Д
Тема 29. Современные представления о происхождении и эволюции жизни.	6	+	+	Л, ИТ Сем, СРС	У, Д
Тема 30. Нуклеиновые кислоты – носители генетической информации.	6	+	+	Л, Сем, СРС	У, Д
Тема 31. Экология как наука о взаимодействии организмов между собой и с окружающей средой.	6	+	+	Л, ИТ Сем, СРС	У, Д
Тема 32. Физиологические потребности и жизнеобеспечение человека.	6	+	+	Л, ИТ Сем, СРС	У, Д
Итого за 2 семестр	144				
Промежуточная аттестация	36			К	Экзамен
Всего за 2 семестр	180				

Разделы, темы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		УК-1	УК-8		
Всего по дисциплине	324				

Сокращения: Л – лекция, ЛПр – проблемная лекция, Сем – семинар, ЛР - лабораторная работа У – устный опрос, 5мТ – пятиминутный тест, К - консультация, Д - доклад, УЗ – учебное задание, ИТ - ИТ-методы.

## 5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ (С)	ЛР	СРС	КР	Всего часов
1 семестр						
Тема 1. Вводная. Роль естествознания в формировании профессиональных знаний.	2	2	-	5	-	9
Тема 2. Панорама современного естествознания, как совокупности наук о природе.	2	2	-	5	-	9
Тема 3. Античные школы естествознания	2	2	-	5	-	9
Тема 4. Классическое естествознание 18-19 в.в. и естествознание в современную эпоху.	2	2	-	5	-	9
Тема 5. Структурная и системная организация материи.	2	-	2	5	-	9
Тема 6. Корпускулярная и континуальная концепции описания природы.	2	2	-	6	-	10
Тема 7. Пространство и время, их свойства и понимание в современной науке.	2	2	-	6	-	10
Тема 8. Структурные уровни организации материи.	2	2	-	6	-	10
Тема 9. Микромир и нуклонный уровень организации материи.	2	-	2	6	-	10
Тема 10. Явление радиоактивности	2	2	-	6	-	10
Тема 11. Радиоактивность и биосфера.	2	2	-	6	-	10
Тема 12. Законы и объекты мегамира.	2	2	-	6	-	10
Тема 13. Солнечная система.	2	2	-	6	-	10
Тема 14. Внутреннее строение Земли и планет земной группы.	2	-	2	6	-	10



Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ (С)	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Итого за 1 семестр	28	22	6	79	-	135
Промежуточный контроль						9
Всего за 1 семестр						144
2 семестр						
Тема 15. Классическая концепция Ньютона.	2	2	-	4	-	6
Тема 16. Молекулярно-кинетическая теория газов.	2	-	2	4	-	6
Тема 17. Постоянный электрический ток	2	2	-	4	-	6
Тема 18. Магнитное поле и его характеристики	2	2	-	4	-	6
Тема 19. Переменный электрический ток.	2	2	-	4	-	6
Тема 20. Общая характеристика световых явлений.	2	-	2	4	-	6
Тема 21. Химия как наука о внешних валентных электронных оболочках атомов.	2	2	-	4	-	6
Тема 22. Классификация неорганических веществ.	2	-	2	4	-	6
Тема 23. Статистические и термодинамические свойства макросистем.	2	2		4	-	6
Тема 24. Термодинамические законы.	2	2	-	4	-	6
Тема 25. Концепции двойственности и симметрии, лежащие в основе протекания окислительно-восстановительных реакций.	2	2		4	-	6
Тема 26. Химия комплексных соединений и основные положения координационной теории.	2	2		4	-	6
Тема 27. Биологический уровень организации материи.	2	2	-	4	-	6
Тема 28. Царства: грибы, растения и животные.	2	2	-	4	-	6
Тема 29. Современные представления о происхождении и эволюции жизни.	2	2	-	4	-	6
Тема 30. Нуклеиновые кислоты – носители генетической информации.	2	2	-	4	-	6

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ (С)	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 31. Экология как наука о взаимодействии организмов между собой и с окружающей средой.	2	2	-	4	-	6
Тема 32. Физиологические потребности и жизнеобеспечение человека.	2	2	-	4	-	6
Итого за 2 семестр	36	30	6	72		144
Промежуточная аттестация						36
Всего за 2 семестр						180
Всего по дисциплине						324

Сокращения: Л – лекция, ПЗ (С) – практическое занятие (семинар), ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, КР – курсовая работа.

### 5.3 Содержание дисциплины

#### 1 семестр

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. 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).

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. Магнитное поле Земли. Основные представления об эволюции геологической оболочки Земли.

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 органоиды 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. Современны 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

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
1 семестр		

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	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).	2
2	Практическое занятие (семинар) 2. Формы и методы естественно-научного (эмпирического, т.е. опытного) познания: наблюдение, эксперимент, измерение и индукция, дедукция, сравнение.	2
3	Практическое занятие (семинар) 3. История и философия естественных наук.	2
4	Практическое занятие (семинар) 4. Научные картины мира и научные революции. Парадигмы и парадоксы.	2
6	Практическое занятие (семинар) 5. Описание электромагнитного поля с помощью фундаментальных характеристик: энергия, длина волны, скорость распространения.	2
7	Практическое занятие (семинар) 6. Эталоны для измерения пространства и времени и их простейшие измерения.	2
8	Практическое занятие (семинар) 7. Законы и объекты макромира, как мира объектов в пространственно-временных масштабах, привычных человеку и окружающих его.	2
10	Практическое занятие (семинар) 8. Строение атомов химических элементов. Изотопы	2
11	Практическое занятие (семинар) 9. Последствия аварий на объектах атомной энергетики для окружающей среды и здоровья человека.	2
12	Практическое занятие (семинар) 10. Основные направления эволюции звезд.	2
13	Практическое занятие (семинар) 11. Исследование Солнечной системы с помощью космических аппаратов	2
Итого за 1 семестр		28
2 семестр		
15	Практическое занятие (семинар) 12. Определение ускорения свободного падения с помощью универсального маятника	2
17	Практическое занятие (семинар) 13. Электролиз, как совокупность процессов происходящих при прохождении электрического тока через расплавы или растворы электролитов. Электростатическая защита.	2
18	Практическое занятие (семинар) 14. Электромагнитные поля. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля земли. Влияние электромагнитных полей на здоровье человека.	2
19	Практическое занятие (семинар) 15. Простейшие измерения переменного электрического тока.	2
21	Практическое занятие (семинар) 16. Периодический	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
	закон Д.И. Менделеева.	
23	Практическое занятие (семинар) 17 Химическая кинетика	2
24	Практическое занятие (семинар) 18. Прогнозирование результатов химических взаимодействий на основе принципов термодинамики и кинетики для безопасного обращения с различными веществами.	2
25	Практическое занятие (семинар) 19. Окислительно-восстановительные реакции	2
26	Практическое занятие (семинар) 20 Химия комплексных соединений	2
27	Практическое занятие (семинар) 21. Прокариоты и эукариоты. Бактерии. Вирусы как неклеточная форма жизни.	2
28	Практическое занятие (семинар) 22. Строение клетки, клеточные органоиды и их основные функции.	2
29	Практическое занятие (семинар) 23. Филогения растительного и животного мира.	2
30	Практическое занятие (семинар) 24. Современные методы анализа ДНК и базы данных для хранения информации о биологических объектах.	2
31	Практическое занятие (семинар) 25. Трофические связи в различных экосистемах. Эдификаторы	2
32	Практическое занятие (семинар) 26. Понятие о первой и второй природе. Городская среда и утилизация бытовых отходов.	2
Итого за 2 семестр		30
Итого по дисциплине		58

### 5.5 Лабораторный практикум

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1 семестр		
5	Лабораторная работа 1. Простейшие измерения [2, с. 33].	2
9	Лабораторная работа 2. Ознакомление с методом спектрального анализа для определения энергии диссоциации вещества [5, с. 46].	2
14	Лабораторная работа 3. Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли [4, с. 79].	2
Итого за 1 семестр		6
16	Лабораторная работа 4. Определение отношения теплоемкости газа при постоянном давлении к теплоемкости газа при постоянном объеме [3, с. 15].	2
20	Лабораторная работа 5. Исследование и использование тонких линз [5, с. 5].	2
22	Лабораторная работа 10. Свойства малорастворимых	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
	соединений [6, с. 33].	
Итого за 2 семестр		6
Итого по дисциплине		12

## 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.	5
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.	5
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.	5
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.	5
5	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.	5
6	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
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.	6
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.	6



Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
9	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
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.	6
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.	6
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.	6
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.	6
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.	6
14	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
Итого за 1 семестр		79
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.	4
16	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.	4
17	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка к устному опросу.	4

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	3. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами и сообщениями.	
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.	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.	4
20	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.	4
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.	4
22	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.	4
23	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.	4
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.	4
25	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.	4
26	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.	4
27	1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и рекомендуемой литературе.	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.	
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.	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.	4
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.	4
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.	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.	4
Итого за 2 семестр		72
Итого по дисциплине		151

## 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 Валянский, С. И. **Концепции современного естествознания** : учебник и практикум для вузов / С. И. Валянский. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 367 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5885-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/450361>

3. Арбузов, В.И. и др. **Физика: Методические указания по выполнению лабораторных работ по разделу «Механика».** – СПб.: ГУГА. 2013. - 144с. – ISBN: нет. Количество экземпляров - 1000.

4. Арбузов, В.И. и др. **Физика: Методические указания по выполнению лабораторных работ по разделу «Молекулярная физика и термодинамика».** – СПб.: ГУГА. 2013. - 60с. – ISBN: нет. Количество экземпляров - 1000.

5. Арбузов, В.И. и др. **Физика: Методические указания по выполнению лабораторных работ по разделу «Электричество и магнетизм».** – СПб.: ГУГА. 2013. - 108с. – ISBN: нет. Количество экземпляров - 1000.

6. Арбузов, В.И. и др. **Физика: Методические указания по выполнению лабораторных работ по разделу «Оптика».** – СПб.: ГУГА. 2014. - 84с. – ISBN: нет. Количество экземпляров - 600.

7. Смирнова, Т.В., **Химия.** Методические указания по проведению лабораторных работ по общей и неорганической химии. – СПб.: ГУГА. 2003. - 60с. – ISBN: нет. Количество экземпляров - 1484.

б) дополнительная литература:

8. Арбузов, В.И., **Общая и неорганическая химия. Ч. 1. Общая химия.** – СПб.: ГУГА. 2003. -151с. – ISBN: нет. Количество экземпляров - 300.

9. Арбузов, В.И., **Общая и неорганическая химия. Ч. 2. Неорганическая химия.** – СПб.: ГУГА. 2003. - 112с. – ISBN: нет. Количество экземпляров - 410.

10. Канке, В. А. Концепции современного естествознания : учебник для вузов / В. А. Канке, Л. В. Лукашина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 338 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08158-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/449741>

11. Лебедев С.А. **Концепции современного естествознания : учебник /** под редакцией С. А. Лебедева. — Москва : Академический Проект, 2020. — 414 с. — ISBN 978-5-8291-3319-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132881>

12. Лихин А.Ф. **Концепции современного естествознания: Учебник для бакалавров.** [Текст] / А. Ф. Лихин. - М. : Проспект, 2015. - 264с. - ISBN 978-5-392-16330-4.

13. Миронов А.В. **Концепции современного естествознания: математика, физика, астрономия, химия, науки о Земле ,биология, человек, синергетика: Учеб. пособ. для вузов / А. В. Миронов.** - М., 2003. - 203с.

14. Рузавин Г.И. **Концепции современного естествознания: Учеб. для бакалавров** [Текст] / Г. И. Рузавин. - М. : Проспект, 2015. - 288с. - ISBN 978-5-392-16334-2.

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

15. <http://www.so-znanie.narod.ru> – курс лекций «Концепции современного естествознания» (сайт проф. ГУГА С.В.Сипарова). Режим доступа

свободный (дата обращения 20.01.2021).

16. <http://www.nature.com> – сайт журнала Nature (GB) Режим доступа свободный (дата обращения 20.01.2021).

17. <http://www.ufn.ru> – сайт журнала «Успехи физических наук» Режим доступа свободный (дата обращения 20.01.2021).

18. <http://www.aps.org> – сайт Американского физического общества (содержит перекрестные ссылки на многие физические сайты мирового физического сообщества) Режим доступа свободный (дата обращения 20.01.2021).

19. <http://www.arxiv.org> – сайт препринтов по физике, биологии (доступ к информации бесплатен) Режим доступа свободный (дата обращения 20.01.2021).

20. <http://www.elibrary.ru> – электронная библиотека (г. Москва) Режим доступа свободный (дата обращения 20.01.2021).

21. <http://nrc.edu.ru/est>. Концепции современного естествознания. Московский государственный открытый университет. Режим доступа свободный (дата обращения 20.01.2021).

22. <http://www.businesslearning.ru/CoursFrm.asp?actid=78>. Концепции современного естествознания. Система дистанционного бизнес-образования малого предпринимательства. Режим доступа свободный (дата обращения 20.01.2021).

23. <http://ziv.telescopes.ru>. Научно-популярный журнал РАН «Земля и Вселенная». Режим доступа свободный (дата обращения 20.01.2021).

24. <http://nauka.relis.ru/01/0211/01211002.htm>. Сайт «Наука и жизнь». Режим доступа свободный (дата обращения 20.01.2021).

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

25. Каталог научных ресурсов [Электронный ресурс]: Собрание ссылок на сайты содержащие книги и статьи по естественнонаучным дисциплинам. – Режим доступа: <http://www.scintific.narod.ru/literature.htm>. - Загл. с экрана.

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

Материально-техническое обеспечение учебного процесса включает в себя:

– специализированные лабораторные помещения кафедры физики и химии с соответствующим оборудованием, приборами, лабораторными установками, а также комплектами учебной мебели (426, 435, 422 каб.);

– компьютер, мультимедийный проектор и экран.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 7 Professional

Microsoft Windows Office Professional Plus 2007

Acrobat Professional 9 Windows

International

Kaspersky Anti-Virus Suite для  
WKS и FS  
Konsi- SWOT ANALYSIS  
Konsi - FOREXSAL

В соответствии с расписанием учебные занятия также проводятся в других аудиториях Университета, в том числе, поточных аудиториях, оснащенных мультимедийными обучающими комплексами (для лекционных занятий)

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; читальный зал библиотеки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета (ауд. 125).

## **8 Образовательные и информационные технологии**

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

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.

**Практические занятия (Семинары)** 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 задание выполняется в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Выполнение практического задания предполагает решение задач, анализ ситуаций и примеров, а также исследование актуальных проблем в сфере производственного менеджмента.

Рассматриваемые в рамках практического задания задачи, ситуации, примеры и проблемы имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки бакалавра по профилю «Управление персоналом организации».

Главной целью практического задания 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.

**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.

Все задания, выносимые на самостоятельную работу, выполняются студентом либо в конспекте, либо на отдельных листах формата А4 (по указанию преподавателя). Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель.

**Консультации** являются одной из форм руководства самостоятельной работой студентов (обучающихся) и оказания им помощи в освоении учебного материала. Консультации проводятся регулярно не менее двух раз в неделю в часы, свободные от учебных занятий, и носят в основном индивидуальный характер. На консультациях повторно рассматриваются вопросы, на которых базируется изучаемая дисциплина, и которые по результатам входного и текущего контроля не достаточно усвоены обучающимися.

**IT-методы.** Учебные мультимедийные материалы с использованием *MS Office 2007 (Power Point)*, содержащие гиперссылки, необходимые для перехода к произвольным показам, указанным слайдам в презентации, к различным текстам, фигурам, таблицам, графикам и рисункам в презентации, документам *Microsoft Office Word*, листам *Microsoft Office Excel*, локальным или Интернет-ресурсам, а также к сообщениям 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.

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии:

- ВК – входной контроль,
- Л - традиционная лекция,
- ЛПр – проблемная лекция,
- С – семинар,
- IT - IT-методы,
- СРС- самостоятельная работа.

## **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 дифференцированного зачета.

**Текущий контроль** успеваемости обучающихся включает устные опросы, пятиминутные тесты и задания, выдаваемые на самостоятельную работу по темам дисциплины, коллоквиумы.

**Устный опрос** проводится на каждом практическом занятии в течение не более 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

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



Контроль выполнения задания, выдаваемого на самостоятельную работу, преследует собой цель своевременного выявления плохо усвоенного материала дисциплины для последующей корректировки или организации обязательной консультации. Проверка выданного задания производится не реже чем один раз в две недели.

**Учебные задания**, выдаваемые для самостоятельного выполнения обучающимися, содержат требования выполнить какие-либо теоретические или практические учебные действия. Учебные задания предполагают активизацию знаний, умений и навыков, либо – актуализацию ранее усвоенного материала.

**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 *зачета с оценкой в 1-м семестре; экзамена во 2-м семестре*. Зачет позволяет оценить уровень освоения компетенций за первый период обучения. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Зачет предполагает ответ на теоретические вопросы из перечня вопросов, вынесенных на зачет. Экзамен предполагает ответ на теоретические вопросы из билета, сформированного из перечня вопросов, выносимых на экзамен и один практический вопрос. К моменту сдачи экзамена должны быть благополучно пройдены предыдущие формы контроля.

### **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 обучающихся 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**

По итогам освоения дисциплины «Концепции современного естествознания» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета с оценкой (1 семестр) и экзамена (2 семестр) и предполагает устный ответ студента по билетам на теоретические и практические вопросы из перечня.

Зачет проводится в период зимней экзаменационной сессии.

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 УК-1, УК-8.

Экзамен по дисциплине проводится в период подготовки к летней экзаменационной сессии 2 семестра обучения. К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие все требования учебной программы. Экзамен принимается преподавателем, ведущим занятия в данной группе по данной дисциплине, а также лектором данного потока, в помощь, решением заведующего кафедрой, могут назначаться преподаватели, ведущие занятия по данной дисциплине.

Во время подготовки студенты могут пользоваться материальным обеспечением экзамена, перечень которого утверждается заведующим кафедрой.

Экзамен проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного студентами в 1 и 2 семестрах, 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 ходе подготовки к экзамену необходимо проводить консультации, побуждающие студентов к активной самостоятельной работе. На консультациях высказываются четко сформулированные требования, которые будут предъявляться на экзамене. Консультации должны решать вопросы психологической подготовки студентов к экзамену, создавать нужную настрой и вселять студентам уверенность в своих силах.

За 10 минут до начала экзамена староста представляет группу экзаменатору. Экзаменатор кратко напоминает студентам порядок проведения экзамена, требования к объему и методике изложения материала по вопросам билетов и т.д. После чего часть студентов вызывается для сдачи экзамена, остальные студенты располагаются в другой аудитории.

Вызванный студент - после доклада о прибытии для сдачи экзамена, представляет экзаменатору свою зачетную книжку, берет билет, получает чистые листы для записей и после разрешения садится за рабочий стол для подготовки. На подготовку к ответу студенту предоставляется до 30 минут. Общее время подготовки и ответа не должно превышать одного часа. В учебном классе, где принимается зачет, могут одновременно находиться студенты из расчета не более четырех на одного экзаменатора.

По готовности к ответу или по вызову экзаменатора студент отвечает на вопросы билета у доски. После ответа студента экзаменатор имеет право задать ему дополнительные вопросы в объеме учебной программы.

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

Процедура оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, предусматривает текущий контроль успеваемости обучающихся и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины. При этом фонд оценочных средств включает следующие оценочные средства и шкалы оценивания.

Оценочные средства	Шкалы оценивания*
Текущий контроль успеваемости обучающихся	
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.</p> <p>Требования к докладу определяются индивидуально исходя из темы исследования.</p>
Учебное задание	<p>«Отлично»: задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями; при ответе обучающийся демонстрирует знание программного материала; ответ обучающегося аргументирован и не содержит ошибок.</p> <p>«Хорошо»: задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями; при ответе обучающийся демонстрирует знание программного материала; ответ обучающегося аргументирован, но дан с незначительными ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно»: задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями; при ответе обучающийся в недостаточной степени демонстрирует знание программного материала; ответ обучающегося в недостаточной степени аргументирован и дан с незначительными ошибками.</p> <p>«Неудовлетворительно»: обучающийся не выполнил задания, или результат выполнения задания не соответствует поставленным требованиям; обучающийся демонстрирует незнание программного материала; обучающийся не может аргументировать свой ответ; в заданиях и (или) ответах имеются существенные ошибки.</p>

### 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

#### Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания компетенций *
Этап формирования знаний	Полнота, системность, прочность знаний	– Приобретенные знания излагаются в устной, письменной или графической форме в полном объеме, в системном виде, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются единичные несущественные ошибки, самостоятельно исправляемые студентами	«5» - «отлично»
		– Приобретенные знания излагаются в устной, письменной или графической форме в полном объеме, в системном виде, с несущественными отклонениями от требований учебной программы; допускаются единичные несущественные ошибки, исправляемые студентами после указания преподавателя на них	«4» - «хорошо»
		– Приобретенные знания излагаются в устной, письменной или графической форме неполно или не системно с существенными отклонениями от требований учебной программы; допускаются отдельные несущественные ошибки,	«3» - «удовлетворительно»

Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания компетенций *
		исправляемые студентами после указания преподавателя на них	
		– Приобретенные знания излагаются в устной, письменной или графической форме неполно и не системно с существенными отклонениями от требований учебной программы; допускаются существенные ошибки, не исправляемые студентами после указания преподавателя на них	«2» - «неудовлетворительно»
	Обобщенность знаний	– Свободное применение операций анализа и синтеза, выявление причинно-следственных связей; формулировка выводов и обобщений; свободное оперирование известными фактами и сведениями с использованием информации из других предметов	«5» - «отлично»
		– Применение операций анализа и синтеза в ограниченном объеме, выявление причинно-следственных связей с несущественными ошибками; формулировка выводов и обобщений, но с неточностями или с небольшими недочётами; подтверждение изученного известными фактами и сведениями	«4» - «хорошо»
		– Трудности при определении существенных признаков изученного материала; выявление причинно-следственных связей с существенными ошибками; нечеткая формулировка выводов и обобщений; изученный материал не подтверждается известными фактами и сведениями	«3» - «удовлетворительно»
– Бессистемное выделение случайных признаков изученного; неумение производить простейшие операции анализа и синтеза; делать обобщения, выводы	«2» - «неудовлетворительно»		
Этап освоения умений	Степень самостоятельности выполнения действия (умения)	– Свободное применение умений на практике в различных ситуациях (выполнение необходимых действий)	«5» - «отлично»
		– Применение умений на практике в различных ситуациях (выполнение необходимых действий) с незначительными ошибками, которые студенты сами исправляют	«4» - «хорошо»
		– Применение умений на практике в различных ситуациях (выполнение необходимых действий) только в знакомой ситуации, по заданному алгоритму, с опорой на подсказки преподавателя	«3» - «удовлетворительно»
		– Неспособность продемонстрировать освоение умений либо значительные затруднения при применении умений (выполнении действий)	«2» - «неудовлетворительно»
	Осознанно	– Свободное комментирование выполняемых	«5» -

Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания компетенций *
	сть выполнения действия (умения)	действий (умений), правильные ответы на вопросы преподавателя	«отлично»
		– При комментировании выполняемых действий (умений) имеются незначительные пропуски, негрубые ошибки, – небольшие затруднения при ответах на вопросы преподавателя	«4» - «хорошо»
		– Существенные затруднения при комментировании выполняемых действий (умений) или допущение грубых ошибок в ответах на вопросы преподавателя	«3» - «удовлетворительно»
		– Неспособность прокомментировать выполняемые действия (умения) и допущение грубых ошибок в ответах на вопросы преподавателя	«2» - «неудовлетворительно»
Этап овладения навыками	Демонстрация навыка в незнакомой ситуации	– Демонстрация владения навыком в незнакомой (новой, нетипичной) ситуации, выполнение заданий творческого уровня	«5» - «отлично»
		– Демонстрация владения навыком в незнакомой (новой, нетипичной) ситуации, уклонение от выполнения заданий творческого уровня	«4» - «хорошо»
		– Неуверенная демонстрация владения навыком в незнакомой (новой, нетипичной) ситуации, несамостоятельное выполнение заданий творческого уровня	«3» - «удовлетворительно»
		– Невозможность продемонстрировать навык в незнакомой (новой, нетипичной) ситуации, неспособность выполнить задания творческого уровня	«2» - «неудовлетворительно»
	Отбор и интеграция знаний и умений для формирования навыков	– Отбор и интеграция знаний и умений исходя из поставленных целей, проведение самоанализа и самооценки при демонстрации навыка	«5» - «отлично»
		– Отбор и интеграция знаний и умений исходя из поставленных целей, с опорой на преподавателя, проведение неглубокого самоанализа и поверхностной самооценки при демонстрации навыка	«4» - «хорошо»
		– Затруднения при отборе и интеграции знаний и умений исходя из поставленных целей, отсутствие самоанализа и самооценки при демонстрации навыка	«3» - «удовлетворительно»
		– Неверный отбор и ошибочная интеграция несистемных знаний и умений исходя из поставленных целей, отсутствие навыка	«2» - «неудовлетворительно»

\*Окончательная оценка по «академической» шкале определяется в результате округления в большую сторону средней оценки всех показателей оценивания каждого этапа формирования компетенций.

## 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

Примерные варианты пятиминутных тестов  
(преподавателем выбирается от 5 до 10 вопросов из перечня).

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

### **Вопросы для устных опросов**

1. Естествознание как совокупность наук о природе.
2. Цели и задачи естествознания.
3. Объект и предмет естествознания.
4. Органическое и неорганическое естествознание.
5. Эмпирическое и теоретическое естествознание.
6. Структура современного естествознания.
7. Классификация наук в естествознании.



8. Прикладное значение естествознания.
9. Взаимосвязь естественно-научной и гуманитарной культур.

### **Темы докладов**

1. Диаграмма «цвет-светимость» Герцшпрунга-Рассела и эволюция звезд.
2. Поиск и открытие экзопланет – современное и перспективное направление астрономических исследований.
3. Состав Солнечной системы: планеты земной группы, планеты-гиганты, пояс Койпера и облако Орта, малые тела (кометы и астероиды).
4. Новые данные о Солнечной системе, полученные с помощью космических аппаратов в этом году.
5. Радиоастрономия, как раздел астрономии, объекты и методы исследования.
6. История открытия рентгеновского излучения, его влияние на живые организмы и применение в медицине. Вильгельм Конрад Рентген.
7. Рентгеновская астрономия и исследование космических объектов.
8. Исследование давления света. Петр Николаевич Лебедев.
9. Объяснение природы фотоэлектрического эффекта. Александр Григорьевич Столетов.
10. Исследования в области пьезоэлектричества и его применение.
11. Температура как физическая величина. Термодинамический подход. Шкалы температур.
12. Термодинамика как раздел физики. Начала термодинамики.
13. Открытие и исследование радиоактивности. Анри Беккерель. Пьер и Мария Кюри.
14. История разработки спектральных методов анализа и их аналитические возможности.
15. Пылевые частицы, роль пыли в атмосфере, образование пылевоздушных смесей и меры предотвращения объемных взрывов.
16. Песок как горная порода и его роль в формировании современных ландшафтов.
17. Архейская эра (эон) как древнейший этап формирования жизни на Земле.
18. История Земли и жизни на ней в протерозойскую эру.
19. Эволюция живых организмов в палеозойскую эру.
20. Мезозойская эра как эра тектонической, климатической и эволюционной активности.
21. Основы химии высокомолекулярных соединений, с примерами.
22. Вопросы и задачи, решаемые в коллоидной химии, с примерами.
23. Микробиологическая промышленность и производство пищевых продуктов.
24. Простейшие (одноклеточные) живые организмы.
25. Основные этапы эволюции многоклеточных животных.
26. Позвоночные, как доминирующая группа животных.
27. Роль грибов в различных экосистемах.
28. Папоротники, хвощи и плауны – современные и вымершие представители.
29. Формирование и эволюция голосемянных растений.
30. Формирование и эволюция цветковых растений.

Данный перечень тем докладов может быть расширен в рамках тематики практических занятий, указанных в п. 5.4.

### **Учебные задания**

1. Вид атомов с одинаковым положительным зарядом ядра и с определенным набором свойств – это:
  - а. атом
  - б. молекула
  - в. ион
  - г. простое вещество
  
2. Атомы, обладающие одинаковым зарядом ядра, но различным числом нейтронов, называются:
  - а. радиоактивные элементы
  - б. изотопы
  - в. аллотропические модификации
  - г. простые вещества
  
3. Воздух – это:
  - а. простое вещество
  - б. химическое соединение
  - в. смесь газов
  - г. кислород
  
4. Атом или группа атомов, которые несут на себе электрический заряд, это: а.
  - а. электрон
  - б. протон
  - в. ион
  - г. нуклон
  
5. 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 зачету / экзамену (1 и 2 семестр)**

##### **Теоретические вопросы**

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.

### **Практические вопросы**

Задание.

1. Составьте формулы оксидов по их названиям (табл.).
2. Укажите основные, амфотерные и кислотные оксиды.
3. Составьте уравнения возможных реакций с  $\text{SiO}_2$ .
4. Составьте уравнения возможных реакций с  $\text{BaO}$ .

## Оксиды элементов и их кислотно-основные свойства

№ вар.	Задание
1	Литий, углерод (IV), хлор (V), теллур (IV).
2	Натрий, кремний, хлор (VII), свинец (IV).
3	Калий, германий, бром (I), олово (IV).
4	Рубидий, олово (II), бром (III), таллий (III).
5	Цезий, свинец (II), бром (IV), золото (I).
6	Литий, титан (IV), йод (I), марганец (IV).
7	Медь (I), цирконий, йод (V), бор.
8	Серебро, гафний, марганец (II), углерод (IV).
9	Бериллий, азот (III), марганец (IV), калий.
10	Магний, азот (V), марганец (VII), стронций.
11	Кальций, золото (III), хром (III), сера (VI).
12	Стронций, фосфор (V), хром (VI), алюминий.
13	Барий, мышьяк (V), молибден (VI), натрий.
14	Радий, сурьма (V), вольфрам (VI), калий.
15	Цинк, висмут (III), железо (II), мышьяк (V).
16	Кадмий, ванадий, железо (V), фосфор (V).
17	Ртуть (II), ниобий (V), кобальт (II), сера (VI).
18	Бор, тантал (V), никель (II), азот (V).
19	Алюминий, сера (IV), рутений, кальций.
20	Галлий, сера (VI), родий, магний.
21	Индий, селен (VI), палладий, цезий.
22	Таллий (III), теллур (VI), осмий (VIII), рубидий.
23	Скандий, индий, иридий, калий.
24	Иттрий, хлор (I), платина, натрий.
25	Лантан, хлор (III), сурьма (III), литий.

**Примерный перечень вопросов к экзамену (оценивается освоение дисциплины в полном объеме за 1 и 2 семестр)**

**Теоретические вопросы**

1. Цель и задачи изучения дисциплины «Концепции современного естествознания».
2. Естественнаучная 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.

### Практические вопросы

#### Задание 1.

При приготовлении раствора смешали  $m_{H_2O}$  г воды и  $m$  г электролита. Плотность раствора оказалась равной  $d$ . Выразить всеми возможными способами концентрацию полученного раствора. Численные значения массы воды, электролита, плотности раствора и название электролита для каждого варианта представлены в табл.

Таблица .

Исходные данные для выполнения задания 9.

№	$m_{H_2O}$ , (г)	$m$ , (г)	$d$ , (г/мл)	Электролит
1.	270	30	1,10	$CaCl_2$
2.	250	20	1,08	$Al_2(SO_4)_3$
3.	75	15	1,05	$Al(NO_3)_3$
4.	200	25	1,08	$Na_3PO_4$
5.	125	25	1,10	$Na_2CO_3$
6.	120	40	1,12	$CuSO_4$
7.	150	30	1,07	$NaCl$
8.	175	60	1,15	$BaCl_2$
9.	50	10	1,22	$AlCl_3$
10.	100	15	1,05	$K_2SO_3$
11.	130	20	1,10	$FeSO_4$
12.	140	18	1,08	$FeCl_3$
13.	180	25	1,10	$Cu(CH_3COO)_2$
14.	225	30	1,07	$CuCl_2$
15.	275	15	1,02	$ZnSO_4$
16.	45	12	1,35	$Mg(NO_3)_2$

17.	110	25	1,06	Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub>
18.	115	35	1,40	Ca(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub>
19.	75	15	1,20	Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
20.	135	40	1,12	Cr <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>
21.	145	45	1,83	ZnCl <sub>2</sub>
22.	165	35	1,02	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
23.	85	20	1,11	FeSO <sub>4</sub>
24.	90	25	1,09	CrCl <sub>3</sub>
25.	110	20	1,03	CaCl <sub>2</sub>

### Задание 2.

В зависимости от варианта задания в табл. рассчитать концентрацию H<sup>+</sup> или OH<sup>-</sup> по величине рН или рОН раствора, либо значение рН или рОН по концентрации H<sup>+</sup> или OH<sup>-</sup>.

Таблица

### Задания к разделу ионное произведение воды и водородный показатель

№ вар.	Задания
1	Вычислить концентрацию ионов водорода в растворе, рН которого равен 5.
2	Концентрация гидроксид-ионов в растворе равна 0,01 моль/л. Вычислить рН раствора.
3	Концентрация ионов водорода в растворе равна 0,0001 моль/л. Вычислить рН раствора.
4	Рассчитать концентрацию ионов водорода в растворе, рОН которого равен 12.
5	Вычислить концентрацию гидроксид-ионов в растворе при содержании ионов водорода, равном 10 <sup>-3</sup> моль/л.
6	Какова концентрация ионов водорода в растворе при содержании гидроксид-ионов, равном 10 <sup>-4</sup> моль/л.
7	Концентрация гидроксид-ионов в растворе равна 10 <sup>-9</sup> моль/л. Вычислить значение рН.
8	Чему равен рОН раствора при концентрации в нем ионов водорода 10 <sup>-8</sup> моль/л?
9	Сколько молей гидроксид-ионов содержится в 0,5 л раствора, рН которого равен 6?
10	Вычислить концентрацию гидроксид-ионов в растворе, рОН которого равен 12.
11	Вычислить значение рОН раствора, концентрация гидроксид-ионов в котором равна 10 <sup>-3</sup> моль/л.
12	Вычислить концентрацию гидроксид-ионов в растворе, рН которого равен 11.
13	Во сколько раз нужно изменить концентрацию ионов водорода в растворе, чтобы уменьшить значение рН на 2?
14	В каком растворе и во сколько раз концентрация гидроксид-ионов больше, если рН первого раствора равен 3, а второго 6.
15	Рассчитать, во сколько раз изменилась концентрация гидроксид-ионов при увеличении значения рН раствора на две единицы.
16	На сколько единиц изменится значение рН раствора при увеличении концентрации ионов водорода в 1000 раз?

17	Чему равна концентрация ионов водорода в растворе, рОН которого равен 13?
18	Во сколько раз изменилась концентрация ионов водорода в растворе, если значение рН увеличилось на 2 единицы?
19	На сколько единиц изменится значение рН раствора при увеличении концентрации гидроксид-ионов в 10 000 раз?
20	В каком растворе и во сколько раз концентрация ионов водорода больше, если рН первого раствора равен 10, а второго 8?
21	Чему равен рН раствора, в 1 л которого содержится 0,005 моля ионов водорода?
22	Чему равен рН раствора, в 2 л которого содержится 0,02 моля гидроксид-ионов?
23	Вычислить рОН раствора, в 3 л которого содержится 0,005 моля гидроксид-ионов?
24	Сколько молей ионов водорода содержится в 1 л раствора, рН которого равен 3?
25	Сколько молей ионов водорода содержится в 10 л раствора, рОН которого равен 11?

### Задание 3.

Для вашего варианта в табл. приведены название и концентрация соли. На основе этих данных необходимо выполнить следующие задания.

1. Написать уравнение ионизации соли и установить возможность ее гидролиза, учитывая природу катиона и аниона.
2. Составить ионное уравнение гидролиза, принимая во внимание, что один ион соли взаимодействует с одной молекулой воды, а образующиеся частицы слабого электролита следует писать в молекулярной форме.
3. Вычислить константу гидролиза (значение констант ионизации некоторых слабых кислот и оснований приведены в табл. 13.1. и 13.2.).
4. Определить рН раствора.
5. Рассчитать степень гидролиза соли.

Таблица

Задания по гидролизу солей

№ вар.	Название соли	Со, моль/л
1	Нитрат цинка	0,4
2	Гипохлорит натрия	0,1
3	Гипобромит калия	0,2
4	Карбонат натрия	0,5
5	Нитрат хрома (III)	0,01
6	Нитрит кальция	0,1
7	Гидрофосфат натрия	0,1
8	Хлорид магния	0,001
9	Сульфат цинка	0,4
10	Фторид цезия	0,01
11	Хлорит кальция	0,01
12	Сульфид рублидия	0,1
13	Ацетат калия	0,1
14	Сульфат магния	0,004
15	Нитрат меди (II)	0,01
16	Хлорид железа (III)	0,25



17	Сульфид натрия	0,15
18	Метаборат калия	0,1
19	Нитрат магния	0,02
20	Перхлорат аммония	0,1
21	Сульфит калия	0,2
22	Нитрат алюминия	0,1
23	Хлорит алюминия	0,1
24	Фосфат натрия	0,01
25	Сульфат аммония	0,1

#### Задание 4.

1. По данным табл. составить формулы двух комплексных ионов для каждого из лигандов.
2. Вычислить заряды комплексных ионов.
3. Самостоятельно подобрать для внешней сферы соответствующий катион или анион и назвать получившиеся комплексные соединения.
4. Написать уравнение первичной электролитической диссоциации полученных комплексных соединений.
5. Написать уравнение вторичной электролитической диссоциации комплексных ионов.

Таблица.

Исходные данные для составления комплексных соединений

№ вар.	Исходные данные
1	Центральный атом – $\text{Cu}^{2+}$ . Координационное число $\text{Cu}^{2+} = 4$ . Лиганды: $\text{NH}_3^0$ и $\text{Cl}^-$ .
2	Центральный атом – $\text{Cu}^{2+}$ . Координационное число $\text{Cu}^{2+} = 4$ . Лиганды: $\text{H}_2\text{O}^0$ и $\text{CN}^-$ .
3	Центральный атом – $\text{Ag}^+$ . Координационное число $\text{Ag}^+ = 2$ . Лиганды: $\text{NO}_2^-$ и $\text{NH}_3^0$ .
4	Центральный атом – $\text{Ag}^+$ . Координационное число $\text{Ag}^+ = 2$ . Лиганды: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ и $\text{NH}_3^0$ .
5	Центральный атом – $\text{Au}^{3+}$ . Координационное число $\text{Au}^{3+} = 4$ . Лиганды: $\text{NH}_3^0$ и $\text{CN}^-$ .
6	Центральный атом – $\text{Au}^{3+}$ . Координационное число $\text{Au}^{3+} = 4$ . Лиганды: $\text{NH}_3^0$ и $\text{Cl}^-$ .
7	Центральный атом – $\text{Zn}^{2+}$ . Координационное число $\text{Zn}^{2+} = 4$ . Лиганды: $\text{OH}^-$ и $\Gamma$ .
8	Центральный атом – $\text{Zn}^{2+}$ . Координационное число $\text{Zn}^{2+} = 4$ . Лиганды: $\text{NH}_3^0$ и $\text{Cl}^-$ .
9	Центральный атом – $\text{Cd}^{2+}$ . Координационное число $\text{Cd}^{2+} = 4$ . Лиганды: $\text{Br}^-$ и $\text{NH}_3^0$ .
10	Центральный атом – $\text{Hg}^{2+}$ . Координационное число $\text{Hg}^{2+} = 4$ . Лиганды: $\text{SCN}^-$ и $\Gamma$ .
11	Центральный атом – $\text{Al}^{3+}$ . Координационное число $\text{Al}^{3+} = 6$ . Лиганды: $\text{H}_2\text{O}^0$ и $\text{OH}^-$ .
12	Центральный атом – $\text{Si}^{4+}$ . Координационное число $\text{Si}^{4+} = 6$ . Лиганды: $\text{H}_2\text{O}^0$ и $\text{F}^-$ .
13	Центральный атом – $\text{Cr}^{3+}$ . Координационное число $\text{Cr}^{3+} = 6$ . Лиганды: $\text{NH}_3^0$ и $\text{Cl}^-$ .
14	Центральный атом – $\text{Cr}^{3+}$ . Координационное число $\text{Cr}^{3+} = 6$ . Лиганды: $\text{H}_2\text{O}^0$ и $\text{OH}^-$ .

№ вар.	Исходные данные
15	Центральный атом – Fe <sup>2+</sup> . Координационное число Fe <sup>2+</sup> = 6. Лиганды: H <sub>2</sub> O <sup>0</sup> и CN <sup>-</sup> .
16	Центральный атом – Fe <sup>3+</sup> . Координационное число Fe <sup>3+</sup> = 6. Лиганды: H <sub>2</sub> O <sup>0</sup> и CN <sup>-</sup> .
17	Центральный атом – Co <sup>3+</sup> . Координационное число Co <sup>3+</sup> = 6. Лиганды: NH <sub>3</sub> <sup>0</sup> и Br <sup>-</sup> .
18	Центральный атом – Co <sup>3+</sup> . Координационное число Co <sup>3+</sup> = 6. Лиганды: SCN <sup>-</sup> и OH <sup>-</sup> .
19	Центральный атом – Ni <sup>2+</sup> . Координационное число Ni <sup>2+</sup> = 4. Лиганды: NH <sub>3</sub> <sup>0</sup> и Cl <sup>-</sup> .
20	Центральный атом – Ni <sup>2+</sup> . Координационное число Ni <sup>2+</sup> = 6. Лиганды: SCN <sup>-</sup> и OH <sup>-</sup> .
21	Центральный атом – Pt <sup>4+</sup> . Координационное число Pt <sup>4+</sup> = 6. Лиганды: NH <sub>3</sub> <sup>0</sup> и Cl <sup>-</sup> .
22	Центральный атом – Pb <sup>2+</sup> . Координационное число Pb <sup>2+</sup> = 4. Лиганды: I <sup>-</sup> и SCN <sup>-</sup> .
23	Центральный атом – Pb <sup>4+</sup> . Координационное число Pb <sup>4+</sup> = 6. Лиганды: OH <sup>-</sup> и Cl <sup>-</sup> .
24	Центральный атом – Sn <sup>2+</sup> . Координационное число Sn <sup>2+</sup> = 4. Лиганды: OH <sup>-</sup> и Cl <sup>-</sup> .
25	Центральный атом – Sn <sup>4+</sup> . Координационное число Sn <sup>4+</sup> = 6. Лиганды: OH <sup>-</sup> и Cl <sup>-</sup> .

## 10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

### Методические рекомендации по освоению лекционных занятий:

- при прочтении лекции студент руководствуется рабочей программой дисциплины;
- в процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к текущему контролю и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины;
- целесообразно по итогам лекции сформулировать кратко и лаконично выводы, записать их;
- в конце лекции обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции.

### Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям:

- полнота и глубина освещения вопроса; системность изложения;
- наличие дополнительной информации по вопросу, подготовленной по результатам работы с традиционными и цифровыми источниками;
- обеспечение выступления цифровой презентацией, включающей иллюстративный материал; представление в PowerPoint тезисов сообщения;

указание библиографического списка, ссылок на информационные ресурсы, используемые при подготовке сообщения;

- соблюдение регламента;
- готовность ответить на вопросы аудитории по излагаемому вопросу, участвовать в дискуссии.

**Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов:**

- работа с конспектом лекций в разных формах;
- работа с учебной и научно-популярной литературой по темам дисциплины;
- составление глоссария по темам дисциплины;
- подбор и систематизация источников материала, составление библиографических списков, интернет-источников по темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям (семинарам);
- выполнение междисциплинарных проектов;
- заполнение таблиц, схем и комментариев к ним;
- самотестирование;
- подготовка презентаций;
- подготовка к участию в олимпиадах, грантах, конкурсах и т.п.

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 № 5 «Физики и химии» 13.02.2021 г., протокол № 7.

Разработчики:

к.б.н., доцент Иванов Д.М.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Заведующий кафедрой:

д.ф-м.н., профессор Арбузов В.И.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО

к.э.н., доцент Иванова М.О.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « 16 » 06 201\_ года, протокол № 4.