

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
естествознания и стандартизации

И.Ю. Мезин

«25» сентября 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

Направление подготовки  
**38.03.02 МЕНЕДЖМЕНТ**

Направленность (профиль) программы

**Экономика и управление на предприятии**

Уровень высшего образования – прикладной бакалавриат

Форма обучения  
Очная

Институт естествознания и стандартизации  
Кафедра химии  
Курс 1  
Семестр 2

Магнитогорск  
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 38.03.02 Менеджмент, утвержденного приказом МОиН РФ от 12.01.2016 г. № 7

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химии « 18 » сентября 2017 г., протокол № 1.

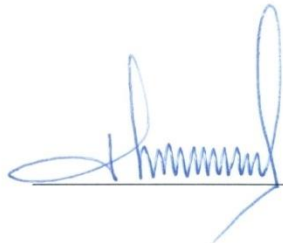
Зав. кафедрой  / Н.Л. Медяник

Рабочая программа одобрена методической комиссией института естествознания и стандартизации « 25 » сентября 2017 г., протокол № 1.

Председатель  / И.Ю. Мезин

Согласовано:

Зав. кафедрой менеджмента

 / Д.Б.Симаков

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры химии,  
к.п.н., доцент

 / О.В. Ершова

Рецензент:

доцент кафедры прикладной и  
теоретической физики, к.х.н., доцент

 / В.А. Дозоров



## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Концепции современного естествознания» является:

- формирование у студентов представлений об универсальных методах и законах современного естествознания, как неотъемлемого компонента единой культуры;
- формирование представлений о естественнонаучной картине мира, как глобальной модели природы, отражающей целостность и многообразие мира;
- осознание проблем экологии и общества в их связи с основными концепциями естествознания.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина Б1.В.06 «Концепции современного естествознания» входит в вариативную часть блока 1 основной образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в результате получения среднего (полного) общего образования по дисциплинам «Химия», «Физика», «Биология».

Знания и умения обучающихся, полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы им в качестве методологической предпосылки для освоения следующих дисциплин: социологии, философии, безопасности жизнедеятельности.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Концепции современного естествознания» обучающийся должен обладать следующей компетенцией:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-6	способностью участвовать в управлении проектом, программой внедрения технологических и продуктовых инноваций или программой организационных изменений
Знать	Предмет и объект отдельных естественных наук. Основные принципы, законы, понятия и методы, а также основные естественнонаучные концепции, их содержание и взаимосвязи. Роль естествознания в формировании целостного видения мира и жизни, а также возможности использования информации в профессиональной деятельности в современных условиях
Уметь	Правильно сформулировать цель и задачи при решении учебной проблемы, применять всеобщие методы научного исследования.  Использовать основные законы и принципы, идеи и понятия современных естественнонаучных дисциплин при анализе и

	<p>объяснении конкретных профессиональных вопросов.</p> <p>Уметь делать выводы и применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования для решения учебных и профессиональных задач</p>
Владеть	<p>Навыками работы с научной литературой разного уровня (научно- популярное издания, периодические журналы, монографии, учебники, справочники).</p> <p>Навыками использования различных естественнонаучных методов для исследования различных объектов действительности.</p> <p>Навыками оценки результатов научного эксперимента или исследования.</p> <p>Навыками междисциплинарного применения знания при анализе тенденций развития современных естественных наук.</p> <p>Навыками системного профессионального мышления</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 акад. часов:

- контактная работа – 51,95 акад. часа;
- аудиторная работа – 51 акад. час;
- внеаудиторная – 0,95 акад. часа;
- самостоятельная работа – 56,05 акад. часа.

	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	практические занятия				
1. Естественнаучное познание окружающего мира	2	2	4	8	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к выступлению на семинаре; подготовка к тестированию; подготовка доклада	Тестирование Выступление на семинаре	ПК-6-зув
2. Фундаментальные принципы и законы	2	4	8/4И	8	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к выступлению на семинаре; подготовка к тестированию;	Тестирование Выступление на семинаре	ПК-6-зув

					подготовка доклада		
3.Атомный уровень строения материи	2	4	8/2И	8	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к выступлению на семинаре; подготовка к тестированию; подготовка доклада	Тестирование Выступление на семинаре Защита	
4.Концепция возникновения и эволюции Вселенной	2	4	8/4И	8	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к выступлению на семинаре; подготовка к тестированию; подготовка доклада	Тестирование Выступление на семинаре	ПК-6-зув
5.Биосферный уровень организации материи	2	3	6/2И	8	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к выступлению на семинаре; подготовка к тестированию; подготовка доклада	Тестирование Выступление на семинаре	ПК-6-зув
6. Подготовка к зачету	2			16,05	Подготовка к зачету	Зачет	ПК-6-зув
<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>34/12И</b>	<b>56,05</b>		<b>Зачет</b>	



## 5. Образовательные технологии

Основными организационными формами аудиторных учебных занятий по дисциплине «Концепции современного естествознания» являются лекции и практические занятия, а внеаудиторных – самостоятельная работа по освоению содержания теоретического курса дисциплины, подготовка к семинарским занятиям и тестирование.

Лекция закладывает основы научных знаний у студентов. Она является одновременно и методом, и средством формирования научного мышления. Являясь источником новой научной информации, лекция не должна повторять учебник, а должна заставлять студента обращаться к учебнику. Лекция – активный ввод обучаемого в основные проблемы науки и должна быть для слушателей посильно трудной.

В процессе преподавания дисциплины «Концепции современного естествознания» применяются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Лекции проходят как в традиционной форме, так и в форме лекций-беседы или диалога с аудиторией с применением элементов «мозговой атаки», лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается студентам для самостоятельного изучения с целью подготовки вопросов лектору; реализуется метод проблемного обучения.

Лекционный материал закрепляется в ходе практических работ. Семинарское занятие – это интенсивная самостоятельная работа студентов под управлением преподавателя, его основное назначение – обобщение и систематизация знаний.

Интерактивное обучение – метод, основанный на постоянном мониторинге результатов освоения образовательной программы, текущий контроль и взаимодействие (интерактивность) преподавателя и студента в течение всего процесса обучения. Современные интерактивные средства позволяют экспериментировать с новыми формами контроля. Студентам предлагаются тесты и задачи в электронном виде, с автоматизированной системой проверки. В отличие от обычного тестирования такой способ контроля позволяет студентам в любое время пройти тест, проанализировать ошибки и пройти тест вторично.

Самостоятельная работа имеет наиболее высокую индивидуальную направленность, даже на фоне коллективной познавательной деятельности. Индивидуализация обучения предусматривает формирование умений и навыков индивидуальной работы и такую организацию учебного процесса, в которой выбор способов, приемов, темпов обучения учитывает индивидуальное различие студентов и уровень их развития. Внеаудиторная работа включает в себя подготовку к лекциям, изучение основного и дополнительного материала по учебникам и пособиям, работу на компьютере, чтение и проработку оригинальной литературы в библиотеке, подготовку доклада, подготовку к зачету.



## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа студентов подразделяется на аудиторную, которая происходит как во время практических занятий, так и на плановых консультациях, и на внеаудиторную, происходящую во время подготовки студентов к практическим занятиям, а также подготовки докладов.

### **Контрольные вопросы по темам**

#### **Контрольные вопросы по теме «Естественнонаучное познание окружающего мира»**

1. Наука как составная часть культуры.
2. Структура и основные черты науки.
3. Правила Декарта научного познания.
4. Основные положения теории естественнонаучного познания.
5. Структура естественнонаучного познания.
6. Уровни естественнонаучного познания: эмпирический и теоретический.
7. Общенаучные методы эмпирического уровня познания.
8. Общенаучные методы теоретического уровня познания.
9. Общенаучные методы эмпирического и теоретического уровней познания.
10. Обработка экспериментальных результатов.
11. Современные средства естественнонаучных исследований.
12. Важнейшие достижения современного естествознания.

#### **Контрольные вопросы по теме «Фундаментальные принципы и законы»**

1. Глобальные научные революции.
2. Естественнонаучная картина мира.
3. Пространство и время как формы существования материи.
4. Свойства пространства и времени.
5. Принцип относительности.
6. Фундаментальные законы Ньютона.
7. Специальная теория относительности Эйнштейна.
8. Общая теория относительности Эйнштейна.
9. Электромагнитная концепция.
10. Корпускулярно-волновая природа света.
11. Концепция дальнего действия и ближнего действия.
12. Термодинамические свойства макросистем.
13. Законы сохранения.
14. Первое начало термодинамики.
15. Принцип необратимости.
16. Энтропия. Второе начало термодинамики.
17. Проблема «тепловой смерти» Вселенной.
18. Концепция атомно-молекулярного учения в химии.
19. Периодический закон элементов Д.И. Менделеева.

#### **Контрольные вопросы по теме «Атомный уровень строения материи»**

1. Материя. Структурные уровни организации материи.

2. Системная организация материального мира.
3. Виды фундаментальных взаимодействий.
4. Формы движения материи.
5. Концепция атомизма.
6. Модели строения атома.
7. Принцип неопределенности Гейзенберга.
8. Элементарные частицы.
9. Физический вакуум. Кварки.
10. Радиоактивность.

### **Контрольные вопросы по теме «Концепция развития и эволюции Вселенной»**

1. Происхождение и эволюция Вселенной.
2. Модели Вселенной.
3. Структура Вселенной.
4. Звезда Солнце.
5. Происхождение и структура Солнечной системы.
6. Планета Земля. Происхождение и строение Земли.
7. Атмосфера Земли.
8. Гидросфера Земли.
9. Литосфера Земли.
10. Биосфера Земли. Учение Вернадского о биосфере.
11. Основные функции биосферы.
12. Ноосфера и ее формирование.
13. Антропогенное воздействие на биосферу.

### **Контрольные вопросы по теме «Биосферный уровень организации материи»**

1. Биологический уровень организации материи.
2. Живое вещество. Свойства живых систем.
3. Состав и строение клетки.
4. Гипотезы возникновения жизни.
5. Строение и функции ДНК. Генетический код.
6. Роль фотосинтеза в зарождении многоклеточных организмов.
7. Эволюция жизни.
8. Положения и принципы эволюционной теории Дарвина.
9. Этапы становления и эволюции человека.
10. Физиологические особенности человека.
11. Психология человека.
12. Здоровье человека и средства его сохранения.
13. Синергетика как наука о самоорганизации систем.
14. Самоорганизация открытых систем.

### **Примеры тестов для рубежного контроля по теме «Естественно-научное познание окружающего мира»**

1. Правила научного познания впервые сформулировал:  
а) Максвелл; б) Декарт; в) Лаплас; г) Планк.
2. Критерий естественнонаучной истины — это:  
а) научная теория; б) эксперимент, опыт;  
в) повторяемость результатов исследований;  
г) теория и практика.

3. Естественно-научная истина:
- а) не требует доказательств; б) всегда относительна;
  - в) абсолютна в данный момент времени;
  - г) всегда абсолютна.
4. Эмпирическое и теоретическое познание —
- а) это единый процесс, характерный для любого естественно-научного исследования;
  - б) это независимые друг от друга процессы;
  - в) необходимо для установления относительности естественно-научной истины;
  - г) основано преимущественно на чувственном восприятии.
5. Преднамеренное, планомерное восприятие, осуществляемое с целью выявить существенные свойства объекта познания, называется:
- а) представлением; б) наблюдением; в) экспериментом;
  - г) эмпирическим познанием.

### **Примеры тестов для рубежного контроля по теме «Фундаментальные принципы и законы»**

1. Наука о природе, изучающая простейшие и вместе с тем наиболее общие свойства материального мира, называется:
  - а) натурфилософией; б) физикой; в) философией; г) химией.
2. Начало этапа классической физики связывают с работами:
  - а) Планка; б) Галилея и Ньютона; в) Коперника; г) Максвелла.
3. Квантовую гипотезу впервые предложил:
  - а) Эйнштейн; б) Планк; в) Луи де Бройль; г) Шредингер.
4. Геоцентрическую систему довел до совершенства:
  - а) Птолемей; б) Аристотель; в) Коперник; г) Кеплер.
5. Гелиоцентрическую систему создал:
  - а) Кеплер; б) Коперник; в) Аристотель; г) Птолемей.

### **Примеры тестов для рубежного контроля по теме «Атомный уровень строения материи»**

1. Первую модель атома предложил:
  - а) Резерфорд; б) Бор; в) Планк; г) Томсон.
2. Ядерную (планетарную) модель атома предложил:
  - а) Бор; б) Резерфорд; в) Томсон; г) Планк.
3. Модель атома Бора объясняет структуру атомов:
  - а) всех химических элементов; б) легких элементов;
  - в) водорода; г) водорода и гелия.
4. Универсальностью корпускулярно-волнового дуализма обладают:
  - а) только фотоны; б) только электроны;
  - в) только фотоны и электроны;
  - г) фотоны, электроны и другие частицы материи.
5. Любой частице соответствует волновой процесс с длиной волны, определяемой:
  - а) отношением постоянной Планка к импульсу частицы;
  - б) произведением постоянной Планка на импульс частицы;
  - в) отношением импульса частицы к постоянной Планка;
  - г) произведением постоянной Планка на частоту.

### **Примеры тестов для рубежного контроля по теме «Концепция развития и эволюции Вселенной»**

1. Наука о строении и эволюции Вселенной — это:
  - а) астрономия; б) космология; в) астрология; г) небесная механика.
2. Теоретический вывод о расширении Вселенной впервые экспериментально подтвердил:
  - а) Г.А. Гамов; б) Р. Вильсон; в) А.А. Фридман; г) Э. Хаббл.

3. Скорость удаления галактики прямо пропорциональна расстоянию до нее — это формулировка:

- а) закона Хаббла; б) принципа относительности;
- в) основного принципа космологии; г) принципа соответствия.

4. Возраст Вселенной составляет около:

- а) 200 тыс. лет; б) 15 млрд. лет; в) 1 млрд. лет; г) 100 млрд. лет.

5. Предполагается, что в начальный момент развития Вселенной плотность ее вещества была сравнимой с плотностью атомного ядра, и вся Вселенная представляла собой огромную каплю; по каким-то причинам эта капля взорвалась; это предположение лежит в основе:

- а) гипотезы пульсирующей Вселенной;
- б) модели горячей Вселенной;
- в) стационарной модели;
- г) концепции большого взрыва.

### **Примеры тестов для рубежного контроля по теме «Биосферный уровень организации материи»**

1. Основополагающие жизненные системы обеспечивают:

- а) только обмен веществ;
- б) обмен веществ и воспроизведение материальных основ жизни;
- в) только воспроизведение материальных основ жизни;
- г) наследственность.

2. 75—85 % массы клетки составляет:

- а) вода; б) углеводы; в) белки; г) жиры.

3. Хранение и передачу наследственной информации обеспечивают:

- а) белки; б) углеводы; в) нуклеиновые кислоты; г) фосфорные кислоты.

4. Отрасль естествознания, основная задача которой заключается в конструировании новых, не существующих в природе сочетаний генов, называется:

- а) молекулярной биологией; б) генетикой;
- в) генной технологией; г) микробиологией.

5. Высокомолекулярные органические соединения, построенные из остатков 20 аминокислот, представляют собой:

- а) углеводы; б) белки; в) жиры; г) нуклеотиды.

### **Темы докладов в форме презентаций по дисциплине**

#### **«Концепции современного естествознания»**

1. Развитие космологических представлений Аристотеля. Геоцентрическая система мира Птолемея

2. Развитие атомистической исследовательской программы (Демокрит, Бойль, Ньютон, Резерфорд, Бор).

3. Развитие космологических представлений пифагорейцев (Аристарх). Гелиоцентрическая система мира Коперника.

4. Космологические модели Фридмана. Эволюционирующая Вселенная.

5. Материя. Формы материи. Дискретность. Поле физическое. Континуальность. Волна, ее физические параметры. Элементарные частицы. Атомно-молекулярное учение. Учение о строении вещества

6. Формы движения материи. Взаимосвязь форм движения и их несводимость друг к другу. Понятие состояния. Движение как изменение состояния. Механическое движение, его основные характеристики.

7. Химический процесс как химическая форма движения материи. Процессы жизнедеятельности, эволюция живой природы как биологическая форма движения материи

8. Фундаментальные взаимодействия. Характеристики фундаментальных взаимодействий. 3-й закон Ньютона. Сила как характеристика взаимодействия. Дальнодействие. Близкодействие. Принцип суперпозиции

9. Пространство и время Аристотеля. Абсолютное и относительное пространство Ньютона. Абсолютное и относительное время Ньютона. Мировой эфир. Опыт Майкельсона-Морли. Инвариантность скорости света. Единство пространства и времени как формы существования движущейся материи в современной научной картине мира.

10. Структуры мегамира. Критерии деления на микромир, макромир и мегамир. Пространственные масштабы Вселенной. Единицы измерения расстояний в мегамире. Временные масштабы Вселенной. Явления, позволившие оценить время существования Вселенной.

11. Вселенная, Метагалактика. Крупномасштабная структура Вселенной. Однородность и изотропность Вселенной на очень больших масштабах. Скопления и сверхскопления галактик. Квазары. Млечный Путь - наша Галактика.

12. Состав Солнечной системы. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Пояс астероидов. Облако Оорта.

13. Созвездия. Источники энергии звезд. Планетарные туманности. Гиганты и сверхгиганты. Черные дыры. Пульсар - нейтронная звезда Сверхновые звезды. Движения Солнца в Галактике. Солнце – нормальная звезда.

14. Галактический уровень. Метагалактики. Биологический уровень организации. Уровень геологических объектов, планет. Физический уровень. Атомный уровень. Молекулярный уровень. Макромолекулярный уровень полимеров и комплексов молекул.

15. Фундаментальные элементарные частицы. Основные характеристики элементарных частиц. Классификация элементарных частиц. Переносчики фундаментальных взаимодействий. Способность элементарных частиц к взаимным превращениям, не нарушающим законов сохранения. Физическое поле. Тождественность частиц. Вакуум.

16. Явление естественной радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Состав излучения при радиоактивности. Выделение энергии при радиоактивном распаде. Превращения элементов при радиоактивном распаде. Ядерные реакции расщепления ядер атомов под действием нейтронов. Методы получения искусственных радиоактивных элементов.

17. Открытие атомного ядра, измерение его размеров, массы и заряда (Дж.Томсон, Э.Резерфорд, Н.Бор, В.Паули, Э.Шредингер, Р.Милликен, Д.Иваненко и др.) Энергия связи нуклонов ядер атомов (дефект массы). Реакция цепного деления урана (О.Ган, Ф.Штрассман).

18. Реакции синтеза легких атомных ядер и выделение энергии. Типы термоядерных реакций в звездах и эволюция звезд.

19. Химический элемент. Атом. Изотопы. Эволюция представлений о строении атома. Квантово-механическая модель строения атома. Молекула как квантово-химическая система. Вещество. Катализаторы. Биокатализаторы (ферменты). Полимеры. Мономеры. Периодическая система. Периодический закон Д. И. Менделеева

20. Волновые и корпускулярные свойства света. Корпускулярно-волновой дуализм. Де Бройль: общая идея и формула связи между импульсом частицы и ее длиной волны. Волновые свойства частиц. Дифракция электронов.

21. Формы энергии. Первый закон термодинамики. Замкнутая и незамкнутая система. Термодинамическое равновесие. Второй закон термодинамики как принцип возрастания энтропии в замкнутых системах. Энтропия как физический индикатор направления времени. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия как измеряемая физическая величина. Изменение энтропии тел при теплообмене между ними. Второй закон термодинамики как принцип направленности теплообмена.

22. Энтропия как мера молекулярного беспорядка. Статистическая природа второго начала термодинамики. Второй закон термодинамики как принцип нарастания беспорядка и разрушения структур. Энтропия как мера отсутствия информации. Основной парадокс эволюционной картины мира. Энтропия открытой системы. Термодинамика жизни. Термодинамика Земли как открытой системы.

23. Проблема измерения средней плотности Вселенной. Теория Большого Взрыва (Г.Гамов). Предсказание температуры фонового микроволнового излучения и обнаружение реликтового фона излучения. Проблема космологической постоянной и оценка возраста Вселенной. Измерение параметра Хаббла и обнаружение удельного ускорения нашего мира. Наблюдательный тест теории – анизотропия реликтового излучения.

24. Солнце – звезда нашей планетной системы. Модель внутреннего строения Солнца. Комплекс солнечной активности. Циклы солнечной активности, признаки усиления солнечной активности и причины. Солнечное излучение, солнечный ветер, солнечно-земные связи. Магнитные поля Солнца и планет. Оценка возраста Солнца, Земли и планет. Гипотезы о происхождении Солнца и планет: гипотеза Канта – Лапласа, гипотеза О.Ю. Шмидта.

25. Наша планета Земля, ее форма, химический состав. Магнитосфера Земли, структура магнитного поля, движения магнитных полюсов. Внутренние оболочки Земли и методы исследования ее глубин. Магнитное поле Земли, электромагнитные вращения в ядре Земли и процессы на поверхности. Земная кора и ее эволюция (геологическая история). Литосферные плиты, плавающие на верхней мантии – астеносфере, Океаническая и континентальная земная кора, связь ее эволюции с эволюцией живого на ней. Процессы самоорганизации в горных породах. Процессы в ландшафтной сфере.

26. Излучение Земли как нагретого тела. Энтропийный баланс Земли. Радиоактивность как фактор теплового баланса Земли. Возникновение океанов и атмосферы. Процессы в океане и атмосфере на грани хаоса и порядка. Атмосфера Земли, ее структура, химический состав. Прохождение солнечного света через атмосферу. Озоновый слой и причины его изменения. Климат Земли. Гидросфера Земли, вода и жизнь. Возникновение биосферы.

27. Понятия о геологических эрах и периодах. Связь границ между эрами с геологическими и палеонтологическими изменениями. Некоторые важнейшие ароморфозы. Основные таксономические группы растений и животных и последовательность их эволюции. Прокариоты. Филогенез. Онтогенез. Адаптация. Ароморфоз. Понятие о флоре, фауне.

28. Методы исследования эволюции: палеонтология, биогеография, морфологические методы эмбриологические методы, генетические методы, методы биохимии и молекулярной биологии, методы моделирования, экологические методы

29. Генетика. Ген. Аллель. Хромосомы. Геном. Генотип. Фенотип. Кодон. Свойства генетического кода. Свойства генетического материала. Изменчивость. Изменчивость. Мутагенные факторы. Причины мутаций. Свойства мутаций. Роль мутаций в эволюционном процессе. Популяционная генетика. Генетические характеристики популяции.

30. Понятие экосистемы. Элементы экосистем. Биотическая структура экосистем. Виды природных экосистем. Пищевые (трофические) цепи, пирамиды. Энергетические потоки в экосистемах. Экологические факторы. Формы биотических отношений. Пределы толерантности. Среда обитания и экологическая ниша.

31. Биосфера. Вещество в биосфере. Геохимические функции живого вещества. Биогенная миграция атомов химических элементов. Биогеохимические принципы миграции. Загрязнение окружающей среды. Индикаторы глобального экологического кризиса. Понятие ноосферы как этапа развития биосферы. Устойчивое развитие.

32. Природа и феномен человека. Антропогенез. Палеонтология. Приматы. Антропоиды. Человек умелый (*Homo habilis*). Человек прямоходящий (*Homo erectus*). Человек разумный (*Homo sapiens*). Неандертальцы. Альтруизм. Неолитическая революция. Экологические последствия неолитической революции. Экологический статус человека. Расы и расогенез. Возможные пути эволюции человека. Роль социальных и биологических эволюционных факторов.



## 7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) за определенный период обучения.

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-6 способностью участвовать в управлении проектом, программой внедрения технологических и продуктовых инноваций или программой организационных изменений		
Знать	Предмет и объект отдельных естественных наук. Основные принципы, законы, понятия и методы, а также основные естественнонаучные концепции, их содержание и взаимосвязи. Роль естествознания в формировании целостного видения мира и жизни, а также возможности использования информации в профессиональной деятельности в современных условиях	<b>Вопросы для подготовки к зачету</b> 1. История естествознания. 2. Естественнонаучное познание окружающего мира. 3. Естественнонаучная картина мира. 4. Порядок и беспорядок в природе. Хаос. 5. Структурные уровни организации матери микро-, макро-, мегамиры. 6. Пространство, время, движение. 7. Принципы относительности. Принципы симметрии. 8. Законы сохранения. 9. Близкодействие, далекодействие. Фундаментальные взаимодействия. 10. Принципы суперпозиции, неопределенности, дополненности. 11. Динамические и статистические закономерности в природе. 12. Законы сохранения энергии в макроскопических процессах. 13. Химические системы. 14. Энергетика химических процессов, реакционная способность веществ. 15. Особенности биологического уровня организации материи. 16. Принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем. 17. Многообразие живых организмов – основа организации и устойчивости биосферы.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		18. Генетика и эволюция 19. Человек: физиология, здоровье, творчество, работоспособность, биоэтика. 20. Человек, биосфера и космические циклы.
Уметь	<p>Правильно сформулировать цель и задачи при решении учебной проблемы, применять всеобщие методы научного исследования.</p> <p>Использовать основные законы и принципы, идеи и понятия современных естественнонаучных дисциплин при анализе и объяснении конкретных профессиональных вопросов.</p> <p>Уметь делать выводы и применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования для решения учебных и профессиональных задач</p>	<p style="text-align: center;"><b>Тесты для рубежного контроля по темам:</b> <b>«Естественно-научное познание окружающего мира»</b></p> <p>1. Правила научного познания впервые сформулировал:            а) Максвелл; б) Декарт; в) Лаплас; г) Планк.</p> <p>2. Критерий естественно-научной истины — это:            а) научная теория; б) эксперимент, опыт;            в) повторяемость результатов исследований;            г) теория и практика.</p> <p>3. Естественно-научная истина:            а) не требует доказательств; б) всегда относительна;            в) абсолютна в данный момент времени;            г) всегда абсолютна.</p> <p>4. Эмпирическое и теоретическое познание —            а) это единый процесс, характерный для любого естественно-научного исследования;            б) это независимые друг от друга процессы;            в) необходимо для установления относительности естественно-научной истины;            г) основано преимущественно на чувственном восприятии.</p> <p>5. Преднамеренное, планомерное восприятие, осуществляемое с целью выявить существенные свойства объекта познания, называется:            а) представлением; б) наблюдением; в) экспериментом;            г) эмпирическим познанием.</p> <p>6. Метод исследования, с помощью которого объект или воспроизводится искусственно, или ставится в заранее определенные условия, называется:            а) наблюдением; б) восприятием; в) экспериментом;</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>г) представлением.</p> <p>7. Целенаправленное, опосредованное и обобщенное отражение в мозгу человека существенных свойств, причинных отношений и закономерных связей вещей называется: а) мышлением; б) суждением; в) понятием; г) умозаключением.</p> <p>8. Предположение, исходящее из ряда фактов и допускающее существование объекта, его свойств, определенных отношений, называется: а) предвидением; б) гипотезой; в) умозаключением; г) теорией.</p> <p>9. Система обобщенного знания, объяснения тех или иных сторон окружающего мира — это: а) гипотеза; б) описание; в) умозаключение; г) теория.</p> <p>10. Совокупность приемов или операций, практической или теоретической деятельности — это: а) описание; б) объяснение; в) метод; г) анализ.</p> <p>11. Установление сходства и различия объектов называется: а) анализом; б) сравнением; в) объяснением; г) синтезом.</p> <p>12. Мысленное или реальное разложение объекта на составляющие его части — это: а) сравнение; б) анализ; в) синтез; г) индукция.</p> <p>13. Объединение в единое целое расчлененных анализом элементов называется: а) сравнением; б) синтезом; в) обобщением; г) дедукцией.</p> <p>14. Процесс мысленного перехода от единичного к общему, от менее общего к более общему — это: а) синтез; б) обобщение; в) дедукция; г) сравнение.</p> <p>15. Вывод общего положения из наблюдения ряда частных единичных фактов — это: а) дедукция; б) индукция; в) анализ; г) синтез.</p> <p>16. Процесс аналитического рассуждения от общего к частному или менее общему называется: а) анализом; б) дедукцией; в) индукцией; г) синтезом.</p> <p>17. Установление новых, ранее неизвестных закономерностей, свойств и явлений материального мира, вносящих коренные изменения в уровень познания, называется: а) теорией; б) обобщением; в) открытием; г) синтезом.</p> <p>18. Способность постижения истины путем прямого ее усмотрения без обоснования с помощью доказательств — это:</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>а) предвидение; б) интуиция; в) умозаключение; г) обобщение.</p> <p>19. Установление (обоснование) истинности высказывания, суждения, теории называется:</p> <p>а) анализом; б) доказательством; в) обобщением; г) интуицией.</p> <p>20. Разновидность практического действия, предпринимаемого с целью получения знания, - это:</p> <p>а) доказательство; б) эксперимент; в) анализ; г) синтез.</p> <p style="text-align: center;"><b>по теме «Атомный уровень строения материи»</b></p> <p>1. Первую модель атома предложил:</p> <p>а) Резерфорд; б) Бор; в) Планк; г) Томсон.</p> <p>2. Ядерную (планетарную) модель атома предложил:</p> <p>а) Бор; б) Резерфорд; в) Томсон; г) Планк.</p> <p>3. Модель атома Бора объясняет структуру атомов:</p> <p>а) всех химических элементов; б) легких элементов;</p> <p>в) водорода; г) водорода и гелия.</p> <p>4. Универсальностью корпускулярно-волнового дуализма обладают:</p> <p>а) только фотоны; б) только электроны;</p> <p>в) только фотоны и электроны;</p> <p>г) фотоны, электроны и другие частицы материи.</p> <p>5. Любой частице соответствует волновой процесс с длиной волны, определяемой:</p> <p>а) отношением постоянной Планка к импульсу частицы;</p> <p>б) произведением постоянной Планка на импульс частицы;</p> <p>в) отношением импульса частицы к постоянной Планка;</p> <p>г) произведением постоянной Планка на частоту.</p> <p>6. Принцип неопределенности, описывающий свойства микрообъектов сформулировал:</p> <p>а) Луи де Бройль; б) Бор; в) Гейзенберг; г) Планк.</p> <p>7. Экспериментальная информация об одних физических величинах, описывающих микрообъект, неизбежно влечет потерю информации о некоторых других величинах, дополнительных к первым, — это принцип:</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>а) неопределенности; б) дополнительности;  в) соответствия; г) тождественности.</p> <p>8. Вероятность нахождения частицы в данный момент времени в определенном ограниченном объекте определяет:  а) импульс частицы; б) координата частицы;  в) координата и импульс частицы;  г) квадрат волновой функции.</p> <p>9. В одном и том же атоме не может быть более одного электрона с одинаковым набором четырех одинаковых квантовых чисел — это принцип:  а) Паули ; б) соответствия; в) причинности; г) неопределенности.</p> <p>10. Ядро атомов состоит из:  а) нуклонов; б) протонов и электронов; в) нейтронов;  г) нуклонов и электронов.</p> <p>11. Изотопами называются ядра с:  а) разным числом нуклонов; б) разным числом протонов;  в) одинаковым числом нуклонов;  г) одинаковым числом протонов, но с разным числом нейтронов.</p> <p>12. Чем больше энергия связи, тем:  а) больше вероятность распада ядер; б) устойчивее ядро;  в) слабее ядерные силы; г) менее стабильно ядро.</p> <p>13. Альфа-излучение — это:  а) поток электронов; б) электромагнитное излучение;  в) поток ядер гелия; г) поток нейтронов.</p> <p>14. Одна из разновидностей бета-излучения — это:  а) поток нуклонов; б) поток нейтронов;  в) электромагнитное излучение;  г) поток быстрых электронов.</p> <p>15. Античастицей электрона является:  а) протон; б) позитрон; в) нейтрино; г) нейтрон.</p> <p>16. Отличительная особенность кварков заключается в том, что они:  а) имеют дробные электрические заряды;  б) являются только положительно заряженными;  в) имеют только отрицательные заряды;</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		г) имеют заряды, кратные заряду электрона.
Владеть	<p>Навыками работы с научной литературой разного уровня (научно- популярные издания, периодические журналы, монографии, учебники, справочники).</p> <p>Навыками использования различных естественнонаучных методов для исследования различных объектов действительности.</p> <p>Навыками оценки результатов научного эксперимента или исследования.</p> <p>Навыками междисциплинарного применения знания при анализе тенденций развития современных естественных наук.</p> <p>Навыками системного</p>	<p align="center"><b>Темы семинарских занятий:</b></p> <p><b>ТЕМА 1. ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЕ ПОЗНАНИЕ ОКРУЖАЮЩЕГО МИРА</b></p> <p>Процесс естественно-научного познания. Правила Декарта научного познания. Достоверность научных знаний. Истина — предмет познания. Основные положения естественно-научного познания. Единство эмпирического и теоретического познания. Чувственные формы познания: ощущения и представления. Научный факт. Наблюдение и эксперимент. Технические средства эксперимента. Мышление, суждение, умозаключение, обобщение и предвидение. Методы и приемы естественно-научных исследований. Сравнение, анализ и синтез. Абстрагирование и идеализация. Моделирование. Индукция и дедукция. Творческое воображение и интуиция. Сочетание практических и теоретических знаний. Обработка экспериментальных результатов. Современные средства естественно-научных исследований. Важнейшие достижения современного естествознания.</p> <p><b>ТЕМА 2. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРИНЦИПЫ И ЗАКОНЫ</b></p> <p>Физика — фундаментальная отрасль естествознания. Основные этапы развития физики. Концепция атомизма. Универсальность физических законов. Фундаментальные взаимодействия. Иерархия структур материи. Принцип тождественности. Концепции материи, движения, пространства и времени. Закон всемирного тяготения. Принцип относительности и инвариантность. Постулаты специальной теории относительности. Общая теория относительности. Свойства пространства, времени и законы сохранения.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>профессионального мышления -</p>	<p>Фундаментальные законы Ньютона. Классическая механика и лапласовский детерминизм. Развитие представлений о природе тепловых явлений. Термодинамические и статистические свойства макросистем. Основные положения молекулярно-кинетических представлений. Термодинамические законы. Необратимость реальных процессов и концепция энтропии. Хаос, структура и порядок. Электромагнитная концепция. Дискретность и непрерывность материи. Сущность электромагнитной теории Максвелла. Корпускулярно-волновые свойства света.</p> <p><b>ТЕМА 3. АТОМНЫЙ И НУКЛОННЫЙ УРОВНИ СТРОЕНИЯ МАТЕРИИ</b></p> <p>Развитие представлений о структуре атомов. Модель атома Томсона, Резерфорда, Бора. Корпускулярно-волновые свойства микрочастиц. Принципы неопределенности и дополнителности. Вероятностный характер микропроцессов. Строение атомного ядра. Радиоактивность. Свойства элементарных частиц. Античастицы. Кварки.</p> <p><b>ТЕМА 4. КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ И ЭВОЛЮЦИИ ВСЕЛЕННОЙ</b></p> <p>Самоорганизация систем. Две тенденции развития природных систем: деградация и упорядочение. Открытые системы. Объект изучения синергетики. Неустойчивость сложных систем. Точка бифуркации. Основные положения концепции развития. Процесс самоорганизации Вселенной. Основные концепции космологии. Закон Хаббла. Реликтовое излучение. Образование объектов Вселенной. Галактики и звезды. Пульсары. Средства наблюдения объектов Вселенной. Проблема поиска внеземных цивилизаций. Происхождение и структура Солнечной системы. Солнце. Планеты Солнечной системы. Происхождение и строение Земли. Земная кора. Гидросфера и атмосфера Земли.</p> <p><b>ТЕМА 5. БИОСФЕРНЫЙ УРОВЕНЬ ОРГАНИЗАЦИИ МАТЕРИИ</b></p> <p>Зарождение живой материи. Носитель генетической информации. Нуклеиновые кислоты. Состав и структура молекул ДНК и РНК. Генетические свойства организма. Структура и свойства белков. Биосинтез белков. Строение и разновидности клеток. Прокариоты и эукариоты. Деление клеток. Современное представление о происхождении жизни. Химическая эволюция. Биохимическая стадия развития жизни. Эволюция</p>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>организмов. Многообразие форм жизни. Зарождение эволюционной идеи. Идея эволюции Ламарка. История возникновения эволюционной идеи Дарвина. Основные факторы эволюции. Наследственность. опыты Менделя. Искусственный и естественный отбор. Целенаправленное поведение и естественный отбор. Разновидности живых организмов. Особенности растительного и животного мира. Адаптация живых организмов. Взаимозависимость живых организмов. Человек — феномен природы. Физиологические особенности человека. Мозг человека — материальный носитель разума. Психология человека. Социологические аспекты. Жизнеобеспечение человека. Средства сохранения здоровья. Продление жизни организма. Механизм старения и продолжительность жизни. Поиск средств против старения. Формирование ноосферы.</p> <p style="text-align: center;"><b>ТЕМА 6. ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИИ</b></p> <p>Глобальные катастрофы и эволюция жизни. Преодоление экологической катастрофы. Парниковый эффект и погода. Кислотные осадки. Разрушение озонового слоя и проблемы его сохранения. Водные ресурсы. Способы сохранения водных ресурсов. Потребление энергии и среда нашего обитания. Радиоактивное воздействие на биосферу. Защита от облучения. Естественно-научные проблемы защиты окружающей среды.</p>

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Концепции современного естествознания» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса.

### **Показатели и критерии оценивания зачета:**

«зачтено» - обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает незначительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации;

«не зачтено» - обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых заданий.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Концепции современного естествознания : учеб. пособие / Э.В. Островский. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2019. — 141 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5beafb1520cbe5.13931025](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5beafb1520cbe5.13931025). - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/914011> (дата обращения: 14.10.2020). - Текст : электронный.
2. Концепции современного естествознания: Учебник / Бондарев В.П. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 512 с.: 60x90 1/16 (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-98281-262-9 - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/548217> (дата обращения: 14.10.2020). - Текст: электронный.

### **б) дополнительная литература:**

1. Концепции современного естествознания / Тулинов В.Ф., Тулинов К.В., - 3-е изд. - Москва : Дашков и К, 2018. - 484 с.: ISBN 978-5-394-01999-9 - URL: <https://new.znanium.com/document?id=72905> (дата обращения: 24.10.2020). - Текст: электронный.
2. Бабаева, М.А. Концепции современного естествознания. Практикум : учебное пособие / М.А. Бабаева. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 296 с. — ISBN 978-5-8114-2458-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91311> (дата обращения: 14.10.2020).
3. Гусейханов, М. К. Концепции современного естествознания [Электронный ресурс] : Учебник / М. К. Гусейханов, О. Р. Раджабов. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. - 540 с. - ISBN 978-5-394-

01774-2. - URL: <https://new.znaniium.com/document?id=108066> (дата обращения: 14.10.2020). - Текст : электронный.

4. Концепции современного естествознания: Учебное пособие / Разумов В.А. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-009585-1 - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/448654>( дата обращения: 14.10.2020). - Текст : электронный.
5. Концепции современного естествознания: Учебник / Г.И. Рузавин. - 3-е изд., стереотип. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 271 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-004924-3 - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/454162> (дата обращения: 24.10.2020). - Текст : электронный.
6. Дубнищева, Т. Я. Концепции современного естествознания для социально-экономических направлений : учебное пособие / Т. Я. Дубнищева. - 11-е изд., испр. и доп. - М. : Академия, 2012. - 607 с. : ил., граф., схемы, табл. - (Высшее проф. образование : Бакалавриат). - ISBN 978-5-7695-8501-2. - Текст: непосредственный.
7. Дюльдина, Э. В. Концепции современного естествознания: конспект лекций : учебное пособие / Э. В. Дюльдина. - Магнитогорск : МГТУ, 2011. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=987.pdf&show=dcatalogues/1/1119136/987.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
8. Карпенков, С. Х. Концепции современного естествознания [Текст] : справочник : учебное пособие / С. Х. Карпенков. - М. : Высшая школа, 2004. - 632 с. : ил., схемы, табл. - Текст: непосредственный.
9. Периодические издания:
  - 9.1. **В мире науки.** - ISSN: 0208-0621. – URL: - <http://sciam.ru/journal> (дата обращения: 02.10.2020). – Текст : электронный.
  - 9.2. **Знание - сила.** - ISSN: 02130-1640. – URL: - <http://sciam.ru/journal> (дата обращения: 02.10.2020). – Текст : электронный.
  - 9.3. **Наука и жизнь.** - ISSN: 1683-9528. – URL: - <http://sciam.ru/journal> (дата обращения: 02.10.2020). – Текст : электронный.

**в) методические указания:**

1. Коляда, Л. Г. Концепции современного естествознания : методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Концепции современного естествознания" для студентов гуманитарных специальностей всех форм обучения / Л. Г. Коляда ; МГТУ, Кафедра химии, технологии упаковочных производств. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2010 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2011. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1342.pdf&show=dcatalogues/1/1123741/1342.pdf&view=true> (дата обращения: 14.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Коляда Л.Г. Концепции современного естествознания (переиздание). Тестовые задания: методические указания для самостоятельной работы обучающихся по всем направлениям подготовки всех форм обучения по дисциплине «Концепции современного естествознания». / Л.Г. Коляда; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2017. – 27 с. – Текст : непосредственный.

## г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	Мультимедийные средства передачи и представления информации

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
аттестации	
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования Инструменты для ремонта оборудования.