

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«Утверждаю»



Проректор по УМР

О.М. Вальц

«07» сентября 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «ЭКОЛОГИЯ»

Направление подготовки:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки:

13.03.02.1 Электромеханика

13.03.02.2 Электроэнергетические системы и сети

13.03.02.3 Электрические и электронные аппараты

13.03.02.4 Электроснабжение

Квалификация (степень):

бакалавр

Форма обучения:

заочная

Санкт-Петербург
2017

Рабочая программа дисциплины «Экология» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника.

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план по направлению 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника и профилей подготовки:

- 13.03.02.1 Электромеханика;
- 13.03.02.2 Электроэнергетические системы и сети;
- 13.03.02.3 Электрические и электронные аппараты;
- 13.03.02.4 Электроснабжение.

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

Разработчик:

О.А. Маринова, кандидат технических наук, доцент.

Рецензент:

М.В. Чернышов, д.т.н., зав. кафедрой «Экстремальные процессы в материалах и взрывобезопасность» Института военно-технического образования и безопасности СПб ПУ Петра Великого

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры информационных технологий и безопасности «06» сентября 2017 года, протокол №1.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ	6
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	12
5.1. Темы контрольных работ	12
5.2. Темы курсовых работ (проектов)	15
5.3. Перечень методических рекомендаций	15
5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету (экзамену)	15
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО–ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	19
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	19
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА	19
Приложение	21

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Экология» являются:

- формирование у студентов основных и важнейших представлений об экологических проблемах и охране окружающей среды;
- формирование бережного, разумного отношения к природе, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и трудовой деятельности.

1.2. Изучение дисциплины «Экология» способствует решению следующих задач профессиональной деятельности:

- теоретическая и практическая подготовка студентов к участию в деятельности по защите человека и среды обитания на уровне предприятия;
- умение грамотно анализировать экологические ситуации и эффективно воздействовать на них с учетом научно-практических норм и правил;
- минимизация техногенного воздействия на природную среду, сохранение жизни и здоровья человека за счет использования современных научных и технических средств.

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональные (ОПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
ОПК-2	способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

профессиональные (ПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
ПК-3	способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования

1.4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать:** проблемы экологии, особенности строения и функционирования биосферы Земли, направленность и интенсивность экологических процессов в биосфере, и их взаимосвязь; основные понятия и законы экологии, значимость отдельных экологических факторов, в том числе техногенных, понятия экосистем и законов их функционирования; классификации видов и интенсивности антропогенного влияния на природную среду, взаимосвязь процессов и параметров между собой; глобальные проблемы экологии, причины их возникновения и пути решения; принципы и методы управления и рационального природопользования; принципы природоохранной политики РФ, основы природоохранного законодательства.
- **Уметь:** ориентироваться в экологических проблемах и ситуациях, в системе стандартов, правил и норм, регламентирующих взаимоотношения человека и природы; пользоваться нормативными документами, справочными пособиями и другими информационными материалами.
- **Владеть:** навыками в области экологии, понятийно-терминологическим аппаратом в области экологической безопасности; законодательными и правовыми актами в области экологической безопасности и охраны окружающей среды; методами обеспечения безопасности среды обитания, методами оценки экологической ситуации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Экология» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1.

Дисциплина тесно взаимосвязана с дисциплинами Физика, Химия, Математика.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практическое занятие	Лабораторная работа	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Зачёт (экзамен)
1.	Модуль 1. Биосфера	12/0,33	0,5			11,5			
2.	Тема 1.1. Экология как наука	4/0,11				4			
3.	Тема 1.2. Понятие биосферы, ее структура	4/0,11	0,5			3,5			
4.	Тема 1.3. Живое вещество биосферы, его функции	4/0,11				4			
5.	Модуль 2. Экосистемы	18/0,5	1			17			
6.	Тема 2.1. Экосистема: состав, структура, разнообразие	4/0,11				4			
7.	Тема 2.2. Популяции в экосистеме	4/0,11	0,5			3,5			
8.	Тема 2.3. Трофические взаимодействия в экосистемах. Экологические пирамиды	6/0,17	0,5			5,5			
9.	Тема 2.4. Продукция и энергия в экосистемах	2/0,06				2			
10.	Тема 2.5. Динамика экосистем	2/0,06				2			
11.	Модуль 3. Организм и среда	16/0,44	1			15			
12.	Тема 3.1. Основные среды жизни и их особенности	4/0,11				4			
13.	Тема 3.2. Экологические факторы среды	6/0,17	0,5			5,5			
14.	Тема 3.3. Закономерности действия экологических факторов на живые организмы. Лимитирующие факторы	6/0,17	0,5			5,5			
15.	Модуль 4. Глобальные экологические проблемы	10/0,28	0,5	2		7,5			
16.	Тема 4.1. Кризис цивилизации	6/0,17		2		4			
17.	Тема 4.2. Загрязнение воды, истощение почвы. Влияние человека на растительный и животный мир	4/0,11	0,5			3,5			
18.	Модуль 5 Рациональное природопользование и охрана окружающей среды	8/0,22	0,5		2	5,5			

19.	Тема 5.1. Мониторинг и контроль окружающей среды	2/0,06				2			
20.	Тема 5.2. Природопользование и охрана окружающей среды	3/0,08			2	1			
21.	Тема 5.3. Пути и способы преодоления социально-экологических проблем	3/0,08	0,5			2,5			
22.	Модуль 6. Социально-экономические аспекты экологии	8/0,22	0,5			7,5			
23.	Тема 6.1. Экологическое законодательство в России	4/0,11	0,5			3,5			
24.	Тема 6.2. Международное сотрудничество	4/0,11				4			
Всего		72/2	4	2	2	64	1		<i>зачет</i>

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль 1. Биосфера (12 часов)

Тема 1.1. Экология как наука (4 часа)

Экология – наука о взаимоотношениях живых организмов между собой и окружающей средой. Предмет и основные задачи экологии. Связь экологии с другими науками. Разделы экологии. Подходы и методы экологии: экосистемный, популяционный, эволюционный и исторический подходы.

Тема 1.2. Понятие биосферы, ее структура (4 часа)

Состав биосферы и область ее размещения. Атмосфера и ее структура, химический состав атмосферы, значение содержания отдельных газов в атмосфере на формирование и развитие биосферы. Гидросфера, ее состав и структура. Распределение вод гидросферы, взаимодействие гидросферы с биосферой. Литосфера, ее состав и структура. Взаимодействие литосферы с гидросферой и атмосферой.

Круговорот веществ, организмов и энергии в природе и их виды. Геологический и биологический круговорот. Круговорот углерода, кислорода, азота, фосфора, серы и других химических элементов.

Виды учебных занятий:

Лекция: Понятие биосферы, ее структура 0,5 часа

Тема 1.3. Живое вещество биосферы, его функции (4 часа)

Основные идеи В.И. Вернадского о биосфере. Биосфера как область существования живого вещества. Роль живого вещества в формировании единой планетарной экологической системы высшего порядка.

Биогенные и биокосные вещества как продукты жизнедеятельности живых организмов. Вещественный состав биосферы по Вернадскому и основные биогеохимические функции живого вещества.

Модуль 2. Экосистемы (18 часов)

Тема 2.1. Экосистема: состав, структура, разнообразие (4 часа)

Определение экосистемы. Образование и развитие экосистем. Структура экосистем. Составные компоненты экосистем. Основные факторы, обеспечивающие их существование. Образование и развитие экосистем. Основные этапы использования вещества и энергии в экосистемах. Разнообразие экосистем.

Тема 2.2. Популяции в экосистеме (4 часа)

Определение понятия «популяция». Структура популяций; расселение организмов и межпопуляционные связи. Популяция как элемент экосистемы.

Статические характеристики популяции: численность, плотность, возрастной и половой состав. Методы оценки численности и плотности популяции. Регуляция численности популяций в природе.

Динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, скорость популяционного роста. Характер распределения смертности по возрастам в разных группах животных и растений. Динамика биомассы.

Виды учебных занятий:

Лекция: Структура популяций; расселение организмов и межпопуляционные связи 0,5 часа

Тема 2.3. Трофические взаимодействия в экосистемах. Экологические пирамиды (6 часов)

Основные этапы использования вещества и энергии в экосистемах. Трофические уровни. Первичная продукция – продукция автотрофных организмов. Чистая и валовая продукция. Траты на дыхание. Основные методы оценки первичной продукции. Деструкция органического вещества в экосистеме. Биотрофы. Пищевые цепи «выедания» (пастбищные) и пищевые цепи «разложения» (детритные). Потери энергии при переходе с одного трофического уровня на другой. Экологическая эффективность; «пирамида продукций» и «пирамида биомасс».

Виды учебных занятий:

Лекция: Трофические уровни. Пищевые цепи. Экологические пирамиды 0,5 часа

Тема 2.4. Продукция и энергия в экосистемах (2 часа)

Основные этапы использования вещества и энергии в экосистемах. Фундаментальные законы термодинамики. Первый закон термодинамики – закон сохранения энергии: превращение энергии Солнца в энергию пищи путем фотосинтеза. Связь между солнечным светом и экологическими системами, в которых происходит превращение энергии света.

Второй закон термодинамики. Преобразование энергии пищи, поглощенной животными в теплоту. Закон пирамиды энергии (или правило 10).

Тема 2.5. Динамика экосистем (2 часа)

Круговорот биологический (биотический). Большой и малый круг биотического обмена. Закон биогенной миграции атомов. Миграция химических элементов в экосистемах.

Принципиальная схема круговорота веществ (по Н. Ф. Реймерсу).

Гомеостаз (сохранение постоянства внутренней среды организма); принципы регуляции жизненных функций. Возможности адаптации организмов к изменениям условий среды. Толерантность и резистентность. Экологическая валентность. Типы и уровни адаптации, ее генетические пределы. Принципы воспроизведения и развития различных экосистем.

Модуль 3. Организм и среда (16 часов)

Тема 3.1. Основные среды жизни и их особенности (4 часа)

Основные среды жизни: водная, наземно-воздушная, почва и живые организмы как среда обитания. Особенности действия экологических факторов, лимитирующие факторы в разных средах обитания.

Приспособленность организмов к различным средам жизни, биотическим и абиотическим факторам среды. Черты приспособленности организмов, обусловленные действием света, температуры, влажности и других факторов. Основные экологические группы организмов, характерные для разных сред обитания.

Тема 3.2. Экологические факторы среды (6 часов)

Абиотические, биотические и антропогенные факторы среды. Экологическое значение основных абиотических факторов: тепла, освещенности, влажности, солености, концентрации биогенных элементов. Заменяемые и незаменимые ресурсы. Сигнальное значение абиотических факторов. Суточная и сезонная цикличность. Условия существования организмов, обеспечивающих рост, развитие и воспроизводство.

Экологическая ниша. Функционирование экосистем. Типы взаимодействия видов.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Абиотические, биотические и антропогенные факторы среды	0,5 часа
---------	---	----------

Тема 3.3. Закономерности действия экологических факторов на живые организмы. Лимитирующие факторы (6 часов)

Зоны действия экологического фактора и теоретическая зависимость жизнедеятельности организма, популяции или сообщества. Экологическая пластичность. Лимитирующие факторы. Закон минимума Ю. Либиха. Закон толерантности В. Шелфорда. Потенциальная и реализованная экологические ниши. Взаимодействие и компенсация экологических факторов.

Антропогенные лимитирующие факторы. Антропогенный стресс.

Виды учебных занятий:

Лекция: Зоны действия экологического фактора Лимитирующие факторы 0,5 часа

Модуль 4. Глобальные экологические проблемы (10 часов)

Тема 4.1. Кризис цивилизации (6 часов)

Отношение человека к природе и взаимоотношения человека с природой.

Понятие «экологический кризис». Крутой поворот в научном мировоззрении. Экологическая революция. Демографический взрыв. Научно-техническая и технологическая революции. Бурный рост изъятия природных ресурсов.

Ничем не ограниченный рост потребления. Кислотные дожди. Загрязнение атмосферы биологическими примесями. Загрязнение природных вод. Загрязнение Мирового океана. Загрязнение почв.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие: Определение демографической емкости района застройки 2 часа

Тема 4.2. Загрязнение воды, истощение почвы. Влияние человека на растительный и животный мир (4 часа)

Загрязнение природных вод. Загрязнение Мирового океана. Загрязнение и истощение материковых вод. Загрязнение и истощение почв. Две формы опустынивания. Применение пестицидов. Вырубка лесов. Твердые и опасные отходы. Истребление подвидов птиц и видов млекопитающих. Виды животных находящихся на грани вымирания. Уменьшение устойчивости биоценозов из-за исчезновения того или иного вида растительного и животного мира.

Виды учебных занятий:

Лекция: Загрязнение природных сред. Истребление подвидов птиц и видов млекопитающих 0,5 часа

Модуль 5. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды (8 часов)

Тема 5.1. Мониторинг и контроль окружающей среды (2 часа)

Мониторинг окружающей среды (экологический мониторинг). Виды мониторинга: 1. экологический (ЭМ), 2. биосферный, 3. социально-гигиенический, 4. санитарно – токсикологический, 5. геоэкологический, 6. космический, 7. экономический, 8. финансовый, 9. социальный, 10. политический, 11. военный. Уровни мониторинга: 1. глобальный, 2. региональный, 3. национальный, 4. местный (или локальный).

Тема 5.2. Природопользование и охрана окружающей среды (3 часа)

Охрана окружающей среды и задачи восстановления природных ресурсов. Рациональная стратегия борьбы с вредителями. Соблюдение агротехнических

приемов, дозировка минеральных удобрений. Рекультивация земель после использования месторождений. Восстановление и сохранение лесов от пожаров, вредителей, болезней. Расширение и увеличение числа заповедников, зон эталонных экосистем, уникальных природных комплексов. Охрана и разведение редких видов растений и животных. Международное сотрудничество в деле охраны окружающей среды.

Виды учебных занятий:

Лабораторная работа: Изучение устройства и принципа действия осадительной центрифуги 2 часа

Тема 5.3. Пути и способы преодоления социально-экологических проблем (3 часа)

Создание программ практических действий преодоления социально-экологических проблем. Программы «Римский клуб», «Геосфера-биосфера». Технологические концепции решения экологических проблем. Перестройка технологии производства на экологической основе. Экотехнологии. Теоретическая разработка и практическая реализация методов эффективного использования природных ресурсов. Обеспечение экологической безопасности ноосферного развития. Развёртывание малоотходного и безотходного производства по замкнутому циклу. Развитие биотехнологий.

Постепенный переход от энергетики, основанной на сжигании органического топлива, к альтернативной энергетике, использующей возобновимые источники энергии (солнце, вода, ветер, энергия биомассы, подземное тепло и т.д.).

Виды учебных занятий:

Лекция: Пути и способы преодоления социально-экологических проблем 0,5 часа

Модуль 6. Социально-экономические аспекты экологии (8 часов)

Тема 6.1. Экологическое законодательство в России (4 часа)

Основные законы в области окружающей природной среды.

Общие законы. Законы об экологической безопасности. Законы о радиационной безопасности населения. Законы о природных ресурсах. Закон «Об охране окружающей природной среды». Закон «Об охране здоровья граждан». Указы Президента «О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития». Постановления Правительства РФ вопросам экологии.

Виды учебных занятий:

Лекция: Основные законы в области окружающей природной среды 0,5 часа

Тема 6.2. Международное сотрудничество (4 часа)

Конференция по международной охране природы в Берне (Швейцария).

Международное сотрудничество государств с целью охраны среды обитания человека, растительного и животного мира под эгидой ООН на двухсторонней основе. Космос – международный объект охраны – достояние всего человечества. Антарктида – материк мира и международного сотрудничества. Мировой океан – огромная кладовая природных ресурсов и общепланетарная транспортная система.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Темы контрольных работ

Контрольная работа выполняется в виде реферата:

№ п/п	Наименование тем
1.	Учение В.И. Вернадского и других ученых о ноосфере и ее роли в развитии земной цивилизации; исторические истоки этого учения
2.	Гипотезы о происхождении Земли и краткая характеристика всех ее оболочек
3.	Гипотезы о происхождении биосферы. Структура биосферы Земли
4.	Этапы развития экологии как науки. Трансформация основных направлений исследований
5.	Экологические механизмы адаптации (любого из видов) к изменениям экологических факторов, вызываемым (любой из видов техногенного воздействия)
6.	Регуляция численности популяций (промысловых рыб в Ладожском и Онежском озерах, полярных волков Канады, птиц в Китае и т.д.)
7.	Проблемы управление продукционными процессами (в сельском хозяйстве, животноводстве и т.д.)
8.	Анализ устойчивости природных геобиоценозов (любого района) при различных видах техногенного воздействия (при строительстве городов и транспортных магистралей, при создании искусственных водохранилищ, при вырубке лесных массивов (в т.ч. джунглей Амазонки), при запуске космических аппаратов и т.д.)
9.	Экологическая индикация уровня техногенного загрязнения
10.	Методы восстановления нарушенных экосистем (любых)
11.	Заповедное дело в Российской Федерации (на примере любого района)
12.	Классификации экологических факторов
13.	Влияние на поведение человека космогонических факторов (изменение уровня солнечной радиации, интенсивности электромагнитного поля и др.)
14.	Геопатогенные зоны – возможные причины их возникновения
15.	Анализ причин изменения гетеротипических реакций во взаимоотношениях между видами (выбираете самостоятельно) при (любом виде) техногенного воздействия на Северо-западе России

16.	Анализ изменения гомотипической реакции между людьми в процессе развития Человечества
17.	Эволюция и сукцессия экосистем северо-запада России
18.	Анализ нарушения интенсивности естественных биогеохимических циклов углерода (воды, азота, серы или фосфора) в результате решения задач энергообеспечения (сельского хозяйства и др.) и оценка результатов (на примере отдельных районов)
19.	Современный экологический кризис. Его основные особенности
20.	Решение продовольственной проблемы в разных странах
21.	Перспективы развития альтернативных источников энергии
22.	Перспективность геотермальной энергетики в Санкт-Петербурге и Ленинградской области
23.	Озоновые дыры. Причины возникновения и пути их ликвидации
24.	Глобальное изменение климата - особенности процесса на северо – западе РФ
25.	Утилизация органических отходов крупных городов (на примере любого мегаполиса)
26.	Решение экологических проблем в странах с различной общественно-экономической ориентацией
27.	Основополагающие документы Российской партии Зеленых
28.	Разработка рекомендаций по решению локальных (региональных или планетарных) экологических проблем
29.	Определите предмет и объекты исследования прикладной экологии
30.	Чем различаются содержание дисциплин «аутоэкология» и «синэкология»?
31.	Кто ввел в науку термин «экосистема»? Определите экосистему и приведите примеры
32.	Дайте определения биоценоза и биотопа
33.	Чем отличаются антропоцентрическое и биоцентрическое направления в экологии?
34.	Назовите абиотические и биотические компоненты экосистемы
35.	Как происходит саморегуляция экосистем?
36.	Какие типы устойчивости экосистем вы знаете?
37.	Назовите основные методы изучения экосистем
38.	Приведите примеры положительной и отрицательной обратной связи в экосистемах
39.	Дайте определение энергии и расскажите о роли этого понятия в изучении экосистем
40.	Какие трофические уровни в пищевой цепи занимают продуценты и консументы первого, второго и третьего порядков?
41.	Какой трофический уровень занимает человек? Обоснуйте свой ответ и попробуйте ответить на вопрос «Что такое человек» с биологической и социальной точек зрения
42.	Как формулируется «правило пирамиды»? Чем отличаются пирамиды энергии от пирамид чисел и биомассы?

43.	Что такое экологические сукцессии и какие типы сукцессий вы можете назвать?
44.	Как влияет человек на содержание углекислого газа в атмосфере?
45.	Что называется экологическим оптимумом, минимумом, максимумом?
46.	Сформулируйте закон толерантности. Кто установил эту закономерность?
47.	Сформулируйте основные представления В.И. Вернадского о биосфере?
48.	В чем заключается роль «живого вещества» в геохимических процессах?
49.	Какова основная причина современного конфликта между человеком и природой?
50.	Каково содержание терминов «экономическая парадигма», «экологическая парадигма»?
51.	Что такое антропогенные стрессы? Какую роль они играют?
52.	Назовите ряд экологически опасных факторов. Какой из них, по вашему мнению, наиболее опасен?
53.	Какие виды ископаемого топлива вам известны и в чем состоят преимущества и недостатки ядерной энергетики?
54.	Почему сохранение природных экосистем – главное условие сохранения жизни на Земле? Обоснуйте свой ответ
55.	Дайте свое толкование понятию экологической безопасности
56.	Приведите примеры взаимосвязи состояния окружающей среды со здоровьем человека
57.	Перечислите основные виды воздействия автотранспорта на состояние окружающей среды. Какие из них наиболее опасные?
58.	Какова основная цель экологического нормирования? Что такое ПДК? Какие виды ПДК вы знаете?
59.	Что такое ПДС, ПДВ, ПДН, ПДУ? Дайте определение и приведите примеры
60.	Что называется мониторингом? Из каких основных блоков он должен состоять?
61.	Что такое экологический контроль? Какие виды экологического контроля вы знаете?
62.	Дайте определение чрезвычайной экологической ситуации. Приведите известные вам примеры
63.	Расскажите об известных вам инженерных методах защиты окружающей среды
64.	Что такое системный подход к изучению природы?
65.	Какой основной закон возглавляет систему экологического законодательства России, в чем его особенности?
66.	Какова современная концепция развития мира по результатам конференции в Рио-де-Жанейро 1992 г.?
67.	Раскройте содержание термина «устойчивое развитие» и

	перечислите основные показатели устойчивого развития, дайте к ним пояснения
68.	Расскажите о значении и роли особо охраняемых территорий и объектов?
69.	Перечислите известные вам виды ответственности за экологические правонарушения
70.	Какие существуют виды платы за пользования ресурсами в Российской Федерации?

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Выполнение курсовой работы учебным планом не предусмотрено.

5.3. Перечень методических рекомендаций

№ п/п	Наименование
1	Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
2	Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы

5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Предмет и задачи экологии.
2. Вклад ученых прошлого в развитие экологии.
3. Биосфера и ее структура.
4. Атмосфера, ее состав и структура.
5. Основные экологические проблемы и направления охраны атмосферы.
6. Гидросфера, ее состав и структура.
7. Основные экологические проблемы и направления охраны гидросферы.
8. Литосфера, ее состав и структура.
9. Основные экологические проблемы и направления охраны литосферы.
10. Основы учения В.И. Вернадского.
11. Роль «живого вещества».
12. Смысл учения В.И. Вернадского о ноосфере.
13. Геологический и биологический круговорот веществ.
14. Влияние хозяйственной деятельности человека на биосферу.
15. Экологическая система, общие понятия.
16. Классификация живых организмов экосистем по типу питания. Автотрофы и гетеротрофы.
17. Продуценты, их функция в экосистемах.
18. Консументы. Типы консументов.
19. Детритофаги и деструкторы.
20. Пищевые цепи. Пищевые сети.
21. Энергия экосистемы.
22. Зоны оптимума, стресса, устойчивости. Пределы устойчивости.
23. Закон лимитирующих факторов Либиха.
24. Закон толерантности. Правила взаимодействующих факторов.
25. Фотопериодизм и адаптация к ритмичности природных явлений.

26. Экологическое равновесие экосистем.
27. Аутоэкология, общие понятия.
28. Абиотические факторы.
29. Биотические факторы.
30. Антропогенные факторы.
31. Демозэкология (экология популяций), общие понятия.
32. Основные характеристики популяции.
33. Синэкология (биогеоценология), общие понятия.
34. Биоценозы и биогеоценозы.
35. Экологическая ниша.
36. Экологические сукцессии.
37. Основные экологические проблемы в биотических сообществах.
38. Характеристика природных ресурсов.
39. Классификация природных ресурсов по происхождению, по видам хозяйственного использования, по признаку исчерпаемости.
40. Влияние научно-технического прогресса на состояние окружающей среды.
41. Проявление экологических кризисов.
42. Современное состояние экологического законодательства.
43. Экономический механизм выполнения природоохранного законодательства.
44. Экологические права и обязанности граждан.
45. Принципы экологического воспитания и образования в обществе.
46. Ответственность за экологические нарушения.
47. Возмещение вреда, причиненного здоровью граждан.
48. Экологические требования при эксплуатации предприятий, сооружений и иных объектов и выполнение иной деятельности.
49. Зоны повышенного экологического риска.
50. Особо охраняемые природные территории и объекты.
51. Экологическая экспертиза.
52. Экологический контроль.
53. Экологический аудит.
54. Нормирование качества окружающей природной среды.
55. Международное право в области экологии.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Стадницкий Г.В. Экология [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Стадницкий Г.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 296 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22548.html>.
2. Большаков В.Н. Экология [Электронный ресурс]: учебник/ Большаков В.Н., Качак В.В., Коберниченко В.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2013.— 504 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14327.html>
3. Экология [Электронный ресурс]: учебник/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 377 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8184.html>
4. Челноков А.А. Основы экологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Челноков А.А., Ющенко Л.Ф., Жмыхов И.Н.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2012.— 543 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20248.html>.

Дополнительная литература:

1. Степановских А.С. Общая экология [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Степановских А.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.— 687 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8105.html>
2. Зайцев В.А. Промышленная экология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зайцев В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 383 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12265.html>.
3. Еськов Е.К. Экология. Закономерности, правила, принципы, теории, термины и понятия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Еськов Е.К.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2012.— 584 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9640.html>.
4. Маврищев В.В. Основы экологии [Электронный ресурс]: ответы на экзаменационные вопросы/ Маврищев В.В.— Электрон. текстовые данные.— Минск: ТетраСистемс, Тетралит, 2013.— 175 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28180.html>.
6. Тупов В.Б. Сборник задач по экологии энергетики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тупов В.Б., Лысков М.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2011.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33134.html>.

Программное обеспечение

1. ППП MS Office 2010
2. Текстовый редактор Блокнот
3. Браузеры IE, Google Chrome, Opera и др.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО– ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО «СЗТУ» (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>
2. Электронная библиотека АНО ВО «СЗТУ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, контрольную работу, лабораторную работу, самостоятельную работу студента, консультации.

При изучении тем из модулей 1-6 студентам необходимо повторить лекционный учебный материал, изучить рекомендованную литературу, а также учебный материал, находящийся в указанных информационных ресурсах.

На завершающем этапе изучения каждого модуля необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для самоконтроля, размещенными в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала

В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

После изучения каждого модуля дисциплины необходимо ответить на вопросы контрольного теста по данному модулю с целью оценивания знаний и получения баллов.

При изучении модуля 5 «Рациональное природопользование и охрана окружающей среды» следует выполнить лабораторную работу, руководствуясь методическими рекомендациями по ее выполнению.

По завершении изучения всех модулей следует выполнить контрольную работу, руководствуясь методическими рекомендациями по ее выполнению.

По завершению изучения учебной дисциплины в семестре студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. Форма проведения промежуточной аттестации – компьютерное тестирование с использованием автоматизированной системы тестирования знаний студентов в ЭИОС.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

10.1. Internet – технологии:

(WWW(англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

10.2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.

- Технология мультимедиа в режиме диалога.
- Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).
- Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии).

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Виртуальные аналоги специализированных кабинетов и лабораторий.
2. Библиотека.
3. Справочно-правовая система Консультант Плюс.
4. Электронная информационно-образовательная среда университета.
5. Локальная сеть с выходом в Интернет.

12. БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Формирование оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины осуществляется с использованием балльно-рейтинговой оценки работы студента:

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Контрольный тест к модулю 1	0 – 5
Контрольный тест к модулю 2	0 – 5
Контрольный тест к модулю 3	0 – 5
Контрольный тест к модулю 4	0 – 5
Контрольный тест к модулю 5	0 – 5
Контрольный тест к модулю 6	0 – 5
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА	0 – 15
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	0 – 20
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ	0 – 30
ВСЕГО	0 – 100

БОНУСЫ (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
- за активность	0 - 10
- за участие в олимпиаде	0 - 50
- за участие в НИРС	0-50
- за оформление заявок на полезные методы (рацпредложения)	0-50

Бальная шкала оценки

Оценка (зачет)	Баллы
Не зачтено	менее 51
Зачтено	51 – 100

Оценка по контрольной работе

Оценка	Количество баллов
отлично	18 - 20
хорошо	15 - 17
удовлетворительно	12 - 14
неудовлетворительно	менее 12

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Перечень формируемых компетенций

общепрофессиональные (ОПК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ОПК-2	способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

профессиональные (ПК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ПК-3	способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования

2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Биосфера	ОПК-2, ПК-3	Контрольный тест 1
2	Модуль 2. Экосистемы	ОПК-2, ПК-3	Контрольный тест 2
3	Модуль 3. Организм и среда	ОПК-2, ПК-3	Контрольный тест 3
4	Модуль 4. Глобальные экологические проблемы	ОПК-2, ПК-3	Контрольный тест 4
5	Модуль 5. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды	ОПК-2, ПК-3	Контрольный тест 5 Лабораторная работа
6	Модуль 6. Социально-экономические аспекты экологии	ОПК-2, ПК-3	Контрольный тест 6
7	Модули 1 – 6	ОПК-2, ПК-3	Контрольная работа; Итоговый контрольный тест

3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования, описание шкал оценивания

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап	<p>Знать: (ОПК-2, ПК-3) проблемы экологии, особенности строения и функционирования биосферы Земли, направленность и интенсивность экологических процессов в биосфере и их взаимосвязь; основные понятия и законы экологии, значимость отдельных экологических факторов, в том числе техногенных, понятия экосистем и законов их функционирования; классификации видов и интенсивности антропогенного влияния на природную среду, взаимосвязь процессов и параметров между собой; глобальные проблемы экологии, причины их возникновения и пути решения; принципы и методы управления и рационального природопользования; принципы природоохранной политики РФ; основы природоохранного законодательства</p>	Не знает	<p>Знает проблемы экологии, особенности строения и функционирования биосферы Земли, направленность и интенсивность экологических процессов в биосфере и их взаимосвязь; основные понятия и законы экологии, значимость отдельных экологических факторов, в том числе техногенных, понятия экосистем и законов их функционирования</p>	<p>Знает проблемы экологии, особенности строения и функционирования биосферы Земли, направленность и интенсивность экологических процессов в биосфере и их взаимосвязь; основные понятия и законы экологии, значимость отдельных экологических факторов, в том числе техногенных, понятия экосистем и законов их функционирования; классификации видов и интенсивности антропогенного влияния на природную среду, взаимосвязь процессов и параметров между собой</p>	<p>Знает проблемы экологии, особенности строения и функционирования биосферы Земли, направленность и интенсивность экологических процессов в биосфере и их взаимосвязь; основные понятия и законы экологии, значимость отдельных экологических факторов, в том числе техногенных, понятия экосистем и законов их функционирования; классификации видов и интенсивности антропогенного влияния на природную среду, взаимосвязь процессов и параметров между собой; глобальные проблемы экологии, причины их возникновения и пути решения</p>	<p>Знает проблемы экологии, особенности строения и функционирования биосферы Земли, направленность и интенсивность экологических процессов в биосфере и их взаимосвязь; основные понятия и законы экологии, значимость отдельных экологических факторов, в том числе техногенных, понятия экосистем и законов их функционирования; классификации видов и интенсивности антропогенного влияния на природную среду, взаимосвязь процессов и параметров между собой; глобальные проблемы экологии, причины их возникновения и пути решения; принципы и методы управления и рационального природопользования; принципы природоохранной политики РФ; основы природоохранного законодательства</p>

Второй этап	<p>Уметь: (ОПК-2, ПК-3) ориентироваться в экологических проблемах и ситуациях и в системе стандартов, правил и норм, регламентирующих взаимоотношения человека и природы; пользоваться нормативными документами, справочными пособиями и другими информационными материалами</p>	Не умеет	Частично может ориентироваться в экологических проблемах и ситуациях и в системе стандартов, правил и норм, регламентирующих взаимоотношения человека и природы	Может ориентироваться в экологических проблемах и ситуациях и в системе стандартов, правил и норм, регламентирующих взаимоотношения человека и природы	Может ориентироваться в экологических проблемах и ситуациях и в системе стандартов, правил и норм, регламентирующих взаимоотношения человека и природы; частично может пользоваться нормативными документами, справочными пособиями и другими информационными материалами	Может ориентироваться в экологических проблемах и ситуациях и в системе стандартов, правил и норм, регламентирующих взаимоотношения человека и природы; пользоваться нормативными документами, справочными пособиями и другими информационными материалами
Третий этап	<p>Владеть: (ОПК-2, ПК-3) навыками в области экологии, понятийно-терминологическим аппаратом в области экологической безопасности; законодательными и правовыми актами в области экологической безопасности и охраны окружающей среды; методами обеспечения безопасности среды обитания, методами оценки экологической ситуации</p>	Не владеет	Владеет навыками в области экологии, понятийно-терминологическим аппаратом в области экологической безопасности	Владеет навыками в области экологии, понятийно-терминологическим аппаратом в области экологической безопасности; законодательными и правовыми актами в области экологической безопасности и охраны окружающей среды	Владеет навыками в области экологии, понятийно-терминологическим аппаратом в области экологической безопасности; законодательными и правовыми актами в области экологической безопасности и охраны окружающей среды; частично владеет методами обеспечения безопасности среды обитания, методами оценки экологической ситуации	В полном объеме владеет навыками в области экологии, понятийно-терминологическим аппаратом в области экологической безопасности; законодательными и правовыми актами в области экологической безопасности и охраны окружающей среды; методами обеспечения безопасности среды обитания, методами оценки экологической ситуации

4. Шкалы оценивания (балльно-рейтинговая система)

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Контрольный тест к модулю 1	0 – 5
Контрольный тест к модулю 2	0 – 5
Контрольный тест к модулю 3	0 – 5
Контрольный тест к модулю 4	0 – 5
Контрольный тест к модулю 5	0 – 5
Контрольный тест к модулю 6	0 – 5
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА	0 – 15
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	0 – 20
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ	0 – 30
ВСЕГО	0 – 100

Балльная шкала оценки

Оценка (зачет)	Баллы
«зачтено»	51 - 100
«не зачтено»	менее 51

5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы

5.1. Типовой вариант задания на контрольную работу

Контрольная работа по дисциплине «Экология» является самостоятельной работой студента, завершающей изучение курса. Она является основанием для сдачи зачета и выполняется в виде реферата.

Темы рефератов:

1. Учение В.И. Вернадского и других ученых о ноосфере и ее роли в развитии земной цивилизации; исторические истоки этого учения.
2. Краткий обзор деятельности главных подвижников ноосферы, начиная с Н. Коперника и Д. Бруно – астрономов и космологов, географов и геологов, океанологов, археологов, физиков, химиков и геохимиков, зоологов и ботаников, писателей и натурфилософов (на выбор – 10-12 ученых).
3. Гипотезы о происхождении Земли и краткая характеристика всех ее оболочек.
4. Гипотезы о происхождении биосферы. Структура биосферы Земли.
5. Этапы развития экологии как науки. Трансформация основных направлений исследований.
6. Экологические механизмы адаптации (любого из видов) к изменениям экологических факторов, вызываемым (любой из видов техногенного воздействия).

7. Регуляция численности популяций (промысловых рыб в Ладожском и Онежском озерах, полярных волков Канады, птиц в Китае и т.д.).
8. Проблемы управление производственными процессами (в сельском хозяйстве, животноводстве и т.д.).

5.2. Типовой вариант задания на лабораторную работу

Изучение устройства и принципа действия осадительной центрифуги

Последовательность действий

1. Включите центрифугу кнопкой «СЕТЬ».
2. Установите десять пробирок с одного штатива в стаканчики ротора центрифуги.
3. Закройте крышку центрифуги.
4. Установите на центрифуге при помощи соответствующих кнопок частоту вращения (варианты - 1000, 1500, 2000, 2700 об/мин) и время (от 0 до 10 мин через 1 мин).
5. Выключение происходит через заданный интервал времени в автоматическом режиме;
6. Извлеките любую пробирку из центрифуги и при помощи линейки измерьте высоту осадка, после чего она ставится в штатив для материала, прошедшего эксперимент. Результаты измерений занесите в табл. 5.1. Возможно повторение процесса со следующей пробиркой и т.д.
7. Опыт повторяют на различной частоте и продолжительности процесса.
8. Определите объем влажного осадка по формуле:

$$V_{oc} = V_c - V_{\phi}, \quad (4.1)$$

где V_c – объем суспензии, мм³;

V_{ϕ} – объем фугата, мм³.

$$V_{\phi} = h_1 \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4}, \quad (4.2)$$

где h_1 – высота слоя фугата, мм;

d – диаметр пробирки, м.

9. Рассчитайте фактор разделения по формуле (2.2).

10. Определите степень уплотнения осадка:

$$\Delta = \frac{V_{oc} - V'_{oc}}{V_{oc}}, \quad (4.3)$$

где V'_{oc} – первоначальный объем осадка, м³;

V_{oc} – объем осадка в данный момент времени.

11. Постройте зависимость изменения объема влажного осадка от времени центрифугирования $V_{oc} = f(\tau)$ при различных числах оборотов ротора.

12. Постройте зависимость степени уплотнения осадка от фактора разделения $\Delta = f(F_r)$.

13. Сделайте выводы по работе.

5.3. Типовой тест промежуточной аттестации

1. Экология – наука, изучающая:
 - А. влияние загрязнений на окружающую среду;
 - В. влияние загрязнений на здоровье человека;
 - С. влияние деятельности человека на окружающую среду;
 - Д. взаимоотношения организмов между собой и с окружающей средой.
2. Термин «экология» предложил:
 - А. Аристотель;
 - В. Э. Геккель;
 - С. Ч. Дарвин;
 - Д. В.И. Вернадский.
3. Совокупность живых организмов и окружающей среды называется:
 - А. биотопом;
 - В. биоценозом;
 - С. экосистемой;
 - Д. биосферой.
4. Биосфера включает в себя:
 - А. все геофизические зоны Земли;
 - В. области обитания живых организмов на планете;
 - С. нижние слои атмосферы, гидросферу и верхние слои литосферы;
 - Д. всю атмосферу, поверхность суши и гидросферу.
5. Верхней границей биосферы является:
 - А. ионосфера;
 - В. космическое пространство;
 - С. озоновый экран стратосферы;
 - Д. стратосфера.
6. Что такое ноосфера:
 - А. сфера разума;
 - В. сфера будущего;
 - С. новая сфера пребывания человека;
 - Д. сфера более высокого порядка, чем биосфера.
7. Биогеоценоз – это природная система, включающая в себя:
 - А. все геосферы Земли;
 - В. исключительно биотическую среду на данной территории;

- C. экотоп и биоценоз;
 - D. исключительно абиотическую среду на данной территории.
8. Что называется стабильностью экосистем:
- A. способность системы сохранять свою неизменность;
 - B. способность системы сохранять свою индивидуальность;
 - C. способность системы противостоять внешним воздействиям;
 - D. способность системы сохранять свое состояние.
9. Какие системы изучает экология?:
- A. наследственные;
 - B. клеточные;
 - C. физиологические системы;
 - D. экологические системы.
10. Среди перечисленных экосистем естественными биоценозами являются:
- A. лес;
 - B. парк;
 - C. сад;
 - D. огород.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

6.1 Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.

6.2. Студент информируется о результатах текущей успеваемости.

6.3 Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.

6.4. Производится идентификация личности студента.

6.5. Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.

6.6. Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.