

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»**

Факультет \_\_\_\_\_ Экологический \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_ Экологии и защиты окружающей среды \_\_\_\_\_



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
Д.И. Задорожная  
\_\_\_\_\_ 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине \_\_\_\_\_ Б1.Б.10 Экология \_\_\_\_\_

по направлению  
подготовки бакалавров \_\_\_\_\_ 15.03.02 Технологические машины и оборудование \_\_\_\_\_

по профилю подготовки Машины и аппараты пищевых производств \_\_\_\_\_

квалификация  
выпускника \_\_\_\_\_ Бакалавр \_\_\_\_\_

программа подготовки \_\_\_\_\_ академический бакалавриат \_\_\_\_\_

форма обучения \_\_\_\_\_ очная, заочная \_\_\_\_\_

год начала подготовки \_\_\_\_\_ 2019 \_\_\_\_\_

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению  
15.03.02 Технологические машины и оборудование

---

Составитель рабочей программы:  
доцент, доцент,  
кандидат сельскохозяйственных наук



Шадже А.Е.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры  
экологии и защиты окружающей среды

Заведующий кафедрой  
«11» 05 2019 г.



Кулова Д.Д.  
(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической комиссией  
технологического факультета

«11» 05 2019 г.

Председатель  
научно-методического  
совета направления

  
(подпись)

Х.Р. Слюхов  
(Ф.И.О.)

Декан технологического факультета

«11» 05 2019 г.

  
подпись

Схалыхов А.А.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УМУ

«11» 05 2019 г.

  
подпись

Чудесова Н.Н.

Зав. выпускающей кафедрой  
по направлению

«11» 05 2019 г.

  
подпись

Слюхов Х.Р.

## **1. Цель и задачи учебной дисциплины**

**Цель** дисциплины: ознакомление студентов с основными принципами организации и функционирования биологических систем разного уровня организации; глобальными и региональными экологическими проблемами, и подходами к их решению; экологическими последствиями хозяйственной и другой деятельности человека (в т.ч., профессиональной), экологическими принципами природопользования; формирование экологического сознания.

### **Задачи:**

- изучение основных принципов организации и функционирования биологических систем разного уровня организации (популяционного, ценотического, биосферного);
- рассмотрение глобальных и региональных проблем окружающей среды, выявление их причин и способов решения;
- выявление факторов, влияющих на здоровье человека;
- выявление роли экологии в жизни современного общества, необходимости поддержания биоразнообразия биосферы и соблюдения принципов устойчивого развития территорий;
- обоснование необходимости использования основных экологических закономерностей в профессиональной деятельности.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП по направлению подготовки**

Дисциплина «Экология» входит в базовую часть блока «Дисциплины», изучается в 3 семестре и знакомит студентов со структурой окружающей природы и принципами ее организации. Она имеет связь с дисциплинами учебного плана: физика, химия, безопасность жизнедеятельности, основы микробиологии.

Дисциплина основана на понятиях научных законов развития природы и общества; для ее освоения необходимы основы биологических знаний, понимание связей между изменениями, происходящими в окружающей среде и деятельностью человека, готовность к практическим действиям, направленным на улучшение состояния окружающей среды. Экология в настоящее время представляет собой комплексную науку, поэтому для освоения данного курса необходимы знания по биологии, географии, химии, физике, математике. Изучение дисциплины направлено на выработку у будущих специалистов экологического мышления, а в профессиональной деятельности – умения предвидеть экологические последствия этой деятельности и применять принципы рационального природопользования.

При изучении дисциплины предусмотрено использование модульно-рейтинговой системы контроля знаний. Промежуточная аттестация осуществляется в форме контрольных работ и зачета, при этом учитываются оценки, получаемые обучающимися на промежуточных этапах аттестации.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Экология», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате изучения дисциплины бакалавр должен обладать следующими компетенциями:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:** принципы функционирования надорганизменных систем и разнообразие связей между организмами как основа их устойчивости, зависимость организмов от факторов среды, в том антропогенных; глобальные и региональные проблемы окружающей среды; влияние состояния окружающей среды на здоровье человека; экологические последствия

хозяйственной, в т.ч. профессиональной, деятельности; роль экологии в жизни общества; принципы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды;

**уметь:** анализировать причины экологических проблем и находить способы их решения, использовать полученные теоретические знания при природопользовании и в профессиональной деятельности;

**владеть:** навыками самоорганизации и самообразования, проведения информативно-просветительской работы по защите окружающей среды, использования основных законов экологии в своей жизнедеятельности, природопользовании и профессиональной деятельности.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры	
		3	4
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>34,25/0,95</b>	<b>34,25/0,95</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	17/0,47	17/0,47	
Практические занятия (ПЗ)	17/0,47	17/0,47	
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0,25/0,01	0,25/0,01	
<b>Самостоятельная работа (СРС) (всего)</b>	<b>37,75/1,05</b>	<b>37,75/1,05</b>	
В том числе:			
1. Составление конспектов	20/0,56	20/0,56	
2. Подготовка докладов	12/0,33	12/0,33	
3. Заполнение таблиц	5,75/0,16	5,75/0,16	
Форма промежуточной аттестации: <b>зачет</b>			
<b>Общая трудоемкость (часы/ з.е.)</b>	<b>72/2</b>	<b>72/2</b>	

4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры	
		3	4
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>8,25/0,23</b>	<b>8,25/0,23</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	4/0,11	4/0,11	
Практические занятия (ПЗ)	4/0,11	4/0,11	
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,25/0,01	0,25/0,01	
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>60/1,67</b>	<b>60/1,67</b>	
В том числе:			
1. Составление конспектов	40/1,11	40/1,11	
2. Подготовка докладов	14/0,39	14/0,39	
3. Заполнение таблиц	6/0,17	6/0,17	
<b>Контроль (всего)</b>	<b>3,75/0,10</b>	<b>3,75/0,10</b>	
Форма промежуточной аттестации: <b>зачет</b>			
<b>Общая трудоемкость (часы/ з.е.)</b>	<b>72/2</b>	<b>72/2</b>	



## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации
			Л	ПЗ	СРП	СРС	
1	Введение	1	2	3		5	Тестирование, устный опрос,
2	Экология особей, аутэкология	2-3	2	2		5	Тестирование, обсуждение таблиц
3	Экология популяций, демэкология	4-5	2	2		5	Работа с терминами, обсуждение докладов
4	Экология сообществ, биоценология	6-7	2	2		5	Письменный опрос, обсуждение докладов
5	Экология экосистем, биоценология	8-9	2	2		5	Устный опрос, тестирование
6	Учение о биосфере, глобальная экология	10-11	2	2		5	Устный и письменный опрос
7	Глобальные и региональные экологические проблемы. Экология и здоровье человека.	12-13	2	2		4	Тестирование, письменный опрос, обсуждение докладов
8	Рациональное природопользование и охрана окружающей среды	14	3	2		3,75	Тестирование, обсуждение докладов
9	Промежуточная аттестации: <b>зачет</b>					0,25	
ИТОГО: 72			17	17	0,25	37,75	

### 5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)				
		Л	ПЗ	КРАТ	Контроль	СР
1.	Введение	2				7
2.	Экология особей, аутэкология	2				7
3.	Экология популяций, демэкология		2			7
4.	Экология сообществ, биоценология		2			7
5.	Экология экосистем, биоценология					8
6.	Учение о биосфере, глобальная экология					8
7.	Глобальные и региональные экологические проблемы. Экология и здоровье человека.					8
8.	Рациональное природопользование и охрана окружающей среды					8

Промежуточная аттестация: <b>зачет</b>			0,25	3,75	
ИТОГО: 72	4	4	0,25	3,75	60

5.3. Содержание разделов дисциплины «Экология», образовательные технологии  
Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
1.	Введение.	2/0,056	2/0,056	Основные понятия, специфика, предмет и объекты экологии. История науки. Структура современной экологии, ее связи с другими науками и практической деятельностью. Международное сотрудничество в области экологии и охраны окружающей среды (ООС).	ОК-7	<b>Знать:</b> понятия, объекты, предмет, историю науки; принципы, формы, объекты международного сотрудничества, организации, соглашения и программы в области ООС. <b>Уметь:</b> различать международные и региональные объекты охраны; работать с различными источниками. <b>Владеть:</b> навыками анализа информации.	Лекция-беседа
2.	Среда обитания и экологические факторы. Среды жизни на Земле.	2/0,056	2/0,056	Понятие о среде обитания, условиях существования и экологических факторах. Классификация факторов. Водная среда жизни – особенности и адаптации к ним. Роль абиотических факторов в жизни организмов и адаптации к ним.	ОК-7	<b>Знать:</b> понятия аутэкологии, особенности сред жизни, их обитателей, приспособления организмов к факторам. <b>Уметь:</b> организовать работу с разными источниками информации; объяснять особенности организмов влиянием факторов среды. <b>Владеть:</b> навыками сбора и анализа информации.	Лекция
3.	Понятие о популяции; популяционные характеристики.	2/0,056		Популяции: понятие и признаки. Величина, рождаемость, плодовитость, смертность, плотность, миграции. Структура популяций растений и животных: половая, возрастная, пространственная. Особенности популяции человека.	ОК-7	<b>Знать:</b> критерии популяций и их характеристики, особенности структуры популяций растений, животных и человека, факторы на них влияющие. <b>Уметь:</b> подобрать материал по популяционным особенностям разных видов, в т.ч., вида <i>Homo sapiens</i> и доложить о них. <b>Владеть:</b> навыками сбора, анализа и	Лекция



						изложения информации.	
4.	Биоценозы: понятие и структура	2/0,056		Понятие о биоценозе и сообществе, признаки по К. Мёбиусу, компоненты, границы и многообразие биоценозов. Видовая, пространственная, экологическая и биотическая структура биоценозов. Экологическая ниша.	ОК-7	<b>Знать:</b> компоненты биоценозов и их функции; видовую, пространственную и экологическую структуру. <b>Уметь:</b> определить тип сообщества, факторы биоразнообразия. <b>Владеть:</b> навыками работы с литературой.	Лекция
5.	Структура, продуктивность и динамика экосистем.	2/0,056		Понятие о биогеоценозах и экосистемах. Типы экосистем, их компоненты и функциональные группы. Пищевые цепи и сети. Трофические уровни. Экологические пирамиды. Продуктивность, динамика и принципы функционирования экосистем.	ОК-7	<b>Знать:</b> основные компоненты и функции, трофическую структуру экосистем; о первичной и вторичной продукции; типах изменений, климаксовых экосистемах. <b>Уметь:</b> составлять цепи и сети питания, экологические пирамиды. <b>Владеть:</b> приемами составления цепей и сетей питания, экологических пирамид.	Лекция
6.	Биосфера	2/0,056		Понятие о биосфере, её структура, свойства, границы и типы веществ. Состав, свойства и функции живого вещества. Круговороты веществ в биосфере. Представление В.И. Вернадского о ноосфере.	ОК-7	<b>Знать:</b> границы, состав, свойства, условия стабильности биосферы; состав, свойства и функции живого вещества, схемы круговоротов веществ. <b>Уметь:</b> применять научные знания на практике, предвидеть последствия профессиональной деятельности. <b>Владеть:</b> навыками работы с научной литературой	Лекция
7.	Глобальные и региональные экологические проблемы. Экология и здоровье человека.	2/0,056		Экологические проблемы загрязнения сред обитания и их последствия. Проблемы сокращения биоразнообразия, демографическая, энергетическая, продовольственная и другие. Региональные экологические проблемы. Экология и здоровье человека. Требования к качеству	ОК-7 ПК-2	<b>Знать:</b> экологические проблемы разного масштаба; факторы, приводящие к болезням человека. <b>Уметь:</b> различать экологические проблемы и разрабатывать пути их решения. <b>Владеть:</b> навыками работы с литературой, поиска информации в различных источниках, её обработки и	Лекция

				окружающей среды.		представления.	
8.	Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.	3/0,08		Природные ресурсы и условия, их классификация. Формы природопользования. Экологические принципы использования различных ресурсов и охраны природы. Пути сохранения живой природы. Особо охраняемые природные территории (ООПТ).	ОК-7	<b>Знать:</b> особенности природных ресурсов и условий, принципы их классификации и использования; формы охраны природы и особенности разных категорий ООПТ. <b>Уметь:</b> применять экологические знания в практической деятельности. <b>Владеть:</b> навыками самостоятельной работы, анализа и обобщения.	Лекция
ИТОГО:		17/0,47	4/0,11				

## 5.4. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
1.	Введение	История экологии. Структура современной экологии, её связь с другими науками и практической деятельностью человека. Международное сотрудничество в области экологии и охраны природы.	3/0,08	
2.	Экология особей, аутэкология	Среда обитания и экологические факторы среды. Среды жизни на Земле. Адаптации организмов к факторам среды обитания.	2/0,056	
3.	Экология популяций, демэкология	Половая, возрастная, пространственная и этологическая структура популяций растений и животных.	2/0,056	2/0,056
4.	Экология сообществ, биоценология	Понятие о биоценозе и сообществе. Структура биоценозов. Экологическая ниша.	2/0,056	2/0,056
5.	Экология экосистем, биоценология	Динамика, продуктивность, принципы функционирования экосистем. Искусственные экосистемы.	2/0,056	
6.	Учение о биосфере, глобальная экология	Состав, свойства и функции живого вещества. Круговороты веществ в биосфере.	2/0,056	
7.	Глобальные и региональные экологические проблемы. Экология и здоровье человека.	Проблема загрязнения сред обитания и последствия. Проблемы сокращения биоразнообразия, энергетическая, демографическая, продовольственная и др. Экологические проблемы региона. Экология и здоровье человека. Требования к качеству окружающей среды.	2/0,056	
8.	Рациональное природопользование и охрана окружающей среды	Формы и принципы природопользования. Формы охраны природы. Особо охраняемые природные территории.	2/0,056	
	ИТОГО:		17/0,47	4/0,11

5.5. Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

5.6. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5.7. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы для самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения, неделя	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
				ОФО	ЗФО
1	Введение. История экологии. Структура современной экологии, её связи с другими науками и практической	Составление конспекта. Подготовка	1	5/0,14	7/0,19

	<p>деятельностью человека.</p> <p>Классификация объектов международной охраны. Принципы и формы сотрудничества в области охраны окружающей среды (ООС). Международные организации, соглашения, проекты и программы в области ООС. Основные направления международного сотрудничества России в области ООС.</p>	доклада.			
2	<p>Экология особей, аутэкология.</p> <p>Среды жизни на Земле: наземно-воздушная, почвенная, организменная: особенности и адаптации организмов к ним. Роль воды, температуры и излучений в жизни организмов и их адаптации к ним.</p>	<p>Составление конспекта.</p> <p>Подготовка доклада.</p> <p>Заполнение таблиц.</p>	2-3	5/0,14	7/0,19
3	<p>Экология популяций, демэкология.</p> <p>Рождаемость, смертность, плотность, миграции в популяции человека.</p> <p>Структура популяций растений и животных, в т.ч. человека: половая, возрастная, пространственная, этологическая.</p>	<p>Составление конспекта.</p> <p>Подготовка доклада.</p>	4-5	5/0,14	7/0,19
4	<p>Экология сообществ, биоценология.</p> <p>Биотическая и экологическая структура биоценозов.</p>	<p>Составление конспекта.</p> <p>Подготовка доклада.</p>	6-7	5/0,14	7/0,19
5	<p>Экология экосистем, биогеоценология.</p> <p>Динамика, продуктивность и энергетика экосистем.</p>	<p>Составление плана-конспекта.</p> <p>Подготовка доклада.</p>	8-9	5/0,14	8/0,22
6	<p>Учение о биосфере, глобальная экология.</p> <p>Свойства и функции живого вещества биосферы. Кругообороты биогенных веществ и воды в биосфере.</p>	<p>Составление конспекта.</p> <p>Подготовка доклада.</p>	10-11 недели	5/0,14	8/0,23
7	<p>Глобальные и региональные экологические проблемы Экология и здоровье человека.</p> <p>Проблема загрязнения сред обитания и последствия. Проблемы сокращения биоразнообразия, энергетическая, демографическая, продовольственная и др. Экологические проблемы региона.</p> <p>Экология и здоровье человека.</p> <p>Требования к качеству окружающей среды.</p>	<p>Составление плана-конспекта.</p> <p>Подготовка доклада.</p>	12-13	4/0,11	8/0,23
8	<p>Рациональное природопользование и охрана окружающей среды.</p> <p>Экологические принципы рационального использования природных</p>	<p>Составление плана-конспекта.</p> <p>Подготовка</p>	14	3,75/0, 1	8/0,23

ресурсов и охраны окружающей среды. Формы природопользования. Формы охраны природы. Особо охраняемые природные территории.	доклада.			
ИТОГО:			37,75/ 1,05	60/1,67

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

### 6.1. Методические указания

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Экология» [Электронный ресурс] / [сост. А.Е. Шадже, А.И. Шадже]. – Майкоп: ГОУ ВПО МГТУ, 2013. – 22 с. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100002218>
2. Шадже, А.Е. Экология [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Шадже А.Е., Шадже А.И. – Майкоп: Коблева М.Х., 2016. – 60 с. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100019417>

### 6.2. Литература для самостоятельной работы

1. . Николайкин, Н.И. Экология [Электронный ресурс]: учебник / Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 615 с. – ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1008981>
2. Пушкарь, В.С. Экология [Электронный ресурс]: учебник / В.С. Пушкарь, Л.В. Якименко. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 397 с. – ЭБС «Znanium.com». – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/972302>
3. Потапов, А. Д. Экология [Электронный ресурс]: учебник / А.Д. Потапов. – Москва: ИНФРА. – М, 2016. – 528 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=556728#>
4. Разумов, В. А. Экология [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Разумов. - Москва: ИНФРА-М, 2016. – 296 с. – ЭБС «Znanium.com». – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=557074>
5. Шадже, А.Е. Словарь терминов по экологии [Электронный ресурс] / А.Е. Шадже, А.И. Шадже. – Майкоп: МГТУ, 2012. – 90 с. – Режим доступа: <http://mark.nbmgту.ru/libdata.php?id=2000013482>

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестра)	Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы
<b>ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию</b>	
1	История
1,2,3	Иностранный язык
1,2,3	Математика
1,2,3	Физика

1	Химия
3	<b>Экология</b>
1	Инженерная графика
4	Метрология, стандартизация и сертификация
2	Психология
2	Социология
1	Адыгейский язык
4	Химия пищи
6	Общие принципы обработки пищевого сырья
6	Физико-механические свойства сырья и готовых продуктов
4	Пищевая биотехнология
4	Современные методы технохимического контроля пищевых производств
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
<b>ПК-2: умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов</b>	
2,3	Теоретическая механика
1	Инженерная графика
3	<b>Экология</b>
4	Техническая механика
3	Технология конструкционных материалов
6	<i>Современные средства автоматизированного проектирования</i>
6	<i>Теплотехника</i>
4,5	<i>Процессы и аппараты пищевых производств</i>
7	<i>Системы управления технологическими процессами</i>
4,5,6,7	<i>Проектный практикум</i>
4	<i>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</i>
6	<i>Технологическая практика</i>
8	<i>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</i>
8	<i>Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы</i>

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	Неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<b>ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию</b>					
<b>Знать:</b> понятия и объекты экологии; механизмы функционирования биосистем, экологические проблемы и принципы использования ПР.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Темы докладов, задания для контрольной работы,
<b>Уметь:</b> выделять объекты экологии, организовывать самостоятельную работу по получению новых знаний.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	тестовые задания, вопросы к зачету
<b>Владеть:</b> навыками сбора, анализа, обобщения и изложения информации в устной и письменной речи.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<b>ПК-2: умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов</b>					
<b>Знать:</b> закономерности поддержания устойчивости разных биосистем, условия стабильности биосферы, экологические последствия любой деятельности человека.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Темы докладов, задания для контрольной работы, тестовые задания,
<b>Уметь:</b> применять экологические знания в практической деятельности.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	вопросы к зачету
<b>Владеть:</b> навыками работы с научной литературой и её применения в профессиональной деятельности.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

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

*7.3.1. Вопросы для проведения текущего контроля*

1. Место экологии в системе естественных наук. Задачи и структура современной экологии.
2. Основные понятия экологии и их определения.
3. История развития экологии.
4. Особенности современного этапа развития экологии.
5. Экологические факторы, принципы их классификации.
6. Определите термины: среда обитания, экологические факторы, условия существования организмов.
7. Характеристика основных групп экологических факторов.
8. Способы адаптации организмов к изменениям факторов среды.
9. Популяции: определение и критерии.
10. Структура популяций растений и животных.
11. Определите понятия: биоценоз, сообщество, биотоп.
12. Факторы, определяющие видовую структуру биоценозов.
13. Пространственная структура биоценозов.
14. Биотическая структура сообществ.
15. Биогеоценозы и экосистемы как экологические единицы биосферы. Типы экосистем.
16. Компоненты и функциональные группы экосистем.
17. Первичная и вторичная продукция сообществ.
18. Экологические пирамиды и их примеры.
19. Динамика естественных и искусственных экосистем.
20. Особенности организации и функционирования искусственных экосистем.
21. Сукцессии экосистем: первичные и вторичные.
22. Роль живых организмов в биосфере.
23. Круговороты основных биогенных элементов в биосфере и их значение.
24. Круговорот воды в биосфере.
25. Природные ресурсы как важнейшие объекты охраны окружающей среды.
26. Классификация природных ресурсов.
27. Основные принципы использования биологических ресурсов.
28. Классификация объектов международной охраны.
29. Основные принципы использования небиологических ресурсов.
30. Состав, структура и свойства биосферы.

*7.3.2. Тестовые задания для проведения текущего контроля*

*Вариант 1*

**ЗАДАНИЕ № 1** (*выберите один вариант ответа*)

Один из разделов экологии, изучающий биосферу Земли, называется экологией ...

- 1) экологией      2) экологией      3) общей      4) сельскохозяйственной

**ЗАДАНИЕ № 2** (*выберите один вариант ответа*)

Природные тела почвы, представляющие собой результат совместной деятельности живых организмов, а также физико-химических и геологических процессов, протекающих в неживой природе, В. И. Вернадский назвал веществом ...

- 1) косным      2) живым      3) биокосным      4) биогенным



ЗАДАНИЕ № 3 (выберите один вариант ответа)

«Всюдность жизни» В.И. Вернадский назвал ...

- 1) способность организмов не только к пассивному, но и к активному движению
- 2) устойчивость живого вещества при жизни и быстрое разложение после смерти
- 3) высокую скорость обновления вещества
- 4) способность живого вещества быстро занимать всё свободное пространство

ЗАДАНИЕ № 4 (выберите один вариант ответа)

Из перечисленных ниже экосистем естественной является ...

- 1) лес
- 2) коралловый риф
- 3) город
- 4) пруд

ЗАДАНИЕ № 5 (выберите один вариант ответа)

Процесс развития экосистем от неустойчивого состояния к устойчивому – это ...

- 1) сукцессия
- 2) флуктуация
- 3) адаптация
- 4) интеграция

ЗАДАНИЕ № 6 (выберите один вариант ответа)

В пищевой цепи «растение → тля → синица → ястреб» консумент 1-го порядка – это ...

- 1) синица
- 2) тля
- 3) растение
- 4) ястреб

ЗАДАНИЕ № 7 (выберите один вариант ответа)

«Для экосистемы, организма или определенной стадии его развития имеется диапазон наиболее благоприятного значения фактора», гласит правило ...

- 1) оптимума
- 2) десяти процентов
- 3) Вант-Гоффа
- 4) Бергмана

ЗАДАНИЕ № 8 (выберите один вариант ответа)

Поддержание постоянной температуры тела у теплокровных животных является \_\_\_\_\_ путем адаптации.

- 1) медленным
- 2) пассивным
- 3) активным
- 4) быстрым

ЗАДАНИЕ № 9 (выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между средами жизни и их особенностями.

1. Водная                      2. Почвенная                      3. Наземно-воздушная

- 1) высокая разреженность
- 2) дефицит кислорода
- 3) создана организмами

ЗАДАНИЕ № 10 (выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между группами экологических факторов и их видами.

1. Абиотические                      2. Биотические                      3. Антропогенные

- 1) нейтраллизм
- 2) свет
- 3) загрязнение

ЗАДАНИЕ № 11 (выберите один вариант ответа). Заполните пропуск.

Температура, свет, влажность – это \_\_\_\_\_ экологические факторы среды.

- 1) фитогенные
- 2) биотические
- 3) антропогенные
- 4) абиотические

ЗАДАНИЕ № 12 (выберите один вариант ответа)

Интенсивность экологического фактора, наиболее благоприятная для жизнедеятельности организма (популяции), называется зоной ...

- 1) оптимума
- 2) минимума
- 3) максимума
- 4) пессимума

Вариант 2

ЗАДАНИЕ № 1 (выберите один вариант ответа)

Такие характеристики, как численность и плотность популяций изучает ...

- 1) урбэкология
- 2) геоэкология
- 3) демэкология
- 4) аутоэкология

ЗАДАНИЕ № 2 (выберите один вариант ответа)

Химическим фактором среды является ...

- 1) прозрачность      2) освещенность      3) температура      4) активная реакция

ЗАДАНИЕ № 3 (выберите несколько вариантов ответа). Заполните пропуск.

В пищевой цепи «трава → лемминг → полярная сова» лемминг является \_\_\_\_\_ и

\_\_\_\_\_.

- 1) паразитом      2) хозяином      3) продуцентом      4) фитофагом      5) жертвой

ЗАДАНИЕ № 4 (выберите один вариант ответа)

Обмен химических элементов между живыми организмами и неорганической средой, различные стадии, которого происходят внутри экосистемы, называют круговоротом ...

- 1) кислорода      2) энергии      3) воды      4) веществ

ЗАДАНИЕ № 5 (выберите один вариант ответа)

Содержание термина «экология» определил ...

- 1) А. Тенсли      2) Э. Геккель      3) Ч. Дарвин      4) В.И. Вернадский

ЗАДАНИЕ № 6 (выберите один вариант ответа)

Человек является частью ...

- 1) литосферы      2) тропосферы      3) биосферы      4) техносферы

ЗАДАНИЕ № 7 (выберите один вариант ответа)

Количество энергии, потребляемое живыми организмами, занимающими разное положение в пищевой цепи, называют пирамидой ...

- 1) энергии      2) численности      3) потребности      4) биомассы

ЗАДАНИЕ № 8 (выберите один вариант ответа)

Агроэкосистемы отличаются от естественных экосистем тем, что ...

- 1) характеризуются большим количеством разнообразных популяций  
2) требуют дополнительных затрат энергии  
3) растения плохо растут      4) всегда занимают площадь большую, чем естественные экосистемы

ЗАДАНИЕ № 9 (выберите один вариант ответа)

Относительно устойчивое состояние экосистемы, в котором поддерживается равновесие между организмами и средой их обитания, называется ...

- 1) сукцессией      2) климаксом      3) интеграцией      4) флуктуацией

ЗАДАНИЕ № 10 (выберите один вариант ответа)

Жизнь развивается в результате постоянного обмена веществом и информацией на базе потока энергии в совокупном единстве среды и населяющих ее организмов – это закон ...

- 1) оптимума      2) толерантности      3) единства «организм-среда»      4) минимума

ЗАДАНИЕ № 11 (выберите один вариант ответа)

По способности заселять климатические зоны не имеет себе равных ...

- 1) корова      2) человек      3) медведь      4) тигр

ЗАДАНИЕ № 12 (выберите один вариант ответа)

Факторы, возникающие в результате деятельности человека, называются ...

- 1) абиотическими 2) биотическими 3) лимитирующими 4) антропогенными

Вариант 3

ЗАДАНИЕ № 1 (выберите один вариант ответа)

Функция живого вещества, связанная с поглощением солнечной энергии в процессе фотосинтеза и последующей передачей её по пищевым цепям, называется ...

- 1) деструктивной 2) концентрационной 3) транспортной 4) энергетической

ЗАДАНИЕ № 2 (выберите один вариант ответа)

Углерод вступает в круговорот веществ в биосфере и завершает его в форме ...

- 1) свободного углерода 2) известняка 3) угля 4) углекислого газа

ЗАДАНИЕ № 3 (выберите один вариант ответа)

Моделированием экологических процессов занимается \_\_\_\_\_ экология.

- 1) экономическая 2) химическая 3) промышленная 4) математическая

ЗАДАНИЕ № 4 (выберите один вариант ответа)

Комплексное научное направление в экологии, рассматривающее энергетические процессы в экосистемах, называется \_\_\_\_\_ экосистем.

- 1) динамикой 2) статикой 3) энергетикой 4) сукцессией

ЗАДАНИЕ № 5 (выберите один вариант ответа)

Построение экологических пирамид подчиняется правилу: в основании любой экологической пирамиды находятся ...

- 1) травоядные 2) плотоядные 3) редуценты  
4) зеленые растения

ЗАДАНИЕ № 6 (выберите один вариант ответа)

Формирование флоры и фауны на территории поднявшегося в океане острова является примером \_\_\_\_\_ сукцессии.

- 1) вторичной 2) водной 3) островной 4) первичной

ЗАДАНИЕ № 7 (выберите один вариант ответа)

Искусственное расселение вида в новые районы распространения – это ...

- 1) расселение 2) миграция 3) акклиматизация 4) реакклиматизация

ЗАДАНИЕ № 8 (выберите один вариант ответа)

Форма взаимоотношений видов, совместно потребляющих общие пищевые ресурсы, называется ...

- 1) комменсализмом 2) конкуренцией 3) хищничеством 4) паразитизмом

ЗАДАНИЕ № 9 (выберите один вариант ответа)

Биоценоз с обедненным набором видов, в который могут внедряться другие виды, называется

- 1) полночленным 2) ненасыщенным 3) насыщенным 4) неполночленным

ЗАДАНИЕ № 10 (выберите один вариант ответа)

Уровни воздействия экологического фактора, являющиеся критическими для существования вида, называются в экологии ...

- 1) лимитирующими 2) модифицирующими 3) эффективными 4) ингибирующими

ЗАДАНИЕ № 11 (*выберите один вариант ответа*)

Совокупность особенностей строения, функционирования и поведения организмов, обеспечивающая возможность их существования в определенных условиях среды, называется

...

- 1) адаптацией                    2) абстракцией            3) агрегацией            4) акклиматизацией

ЗАДАНИЕ № 12 (*выберите один вариант ответа*)

Закономерность, демонстрирующая зависимость величины урожая от всей совокупности одновременно действующих факторов, называется законом ...

- 1) максимума            2) пирамиды энергии            3) совокупного действия факторов            4) минимума

7.3.3. Темы докладов

1. История экологии.
2. Характеристика современного этапа развития экологии как науки.
3. Структура современной экологии.
4. Связь экологии с другими науками.
5. Связь экологии с практической деятельностью человека.
6. Классификация объектов международной охраны.
7. Принципы и формы сотрудничества в области охраны окружающей среды (ООС).
8. Международные организации в области ООС.
9. Международные соглашения, проекты и программы в области ООС.
10. Основные направления международного сотрудничества России в области ООС.
11. Физико-химические особенности наземно-воздушной среды жизни и адаптации организмов к ним.
12. Физико-химические особенности почвенной среды жизни и адаптации организмов к ним.
13. Физико-химические особенности организменной среды жизни и адаптации к ним.
14. Роль воды в жизни организмов и их адаптации к различным режимам влажности.
15. Роль температуры в жизни организмов и их адаптации к экстремальным температурам.
16. Роль солнечных и других излучений в жизни организмов и адаптации к ним.
17. Роль абиотических факторов в жизни организмов и их адаптации к ним.
18. Структура популяций растений.
19. Структура популяций (половая, возрастная или пространственная) беспозвоночных животных.
20. Структура популяций (половая, возрастная или пространственная) позвоночных животных.
21. Этологическая структура популяций животных.
22. Динамика структуры популяции вида *Homo sapiens*.
23. Современная структура популяции вида *Homo sapiens*.
24. Биотические связи в биоценозах по В.Н. Беклемишеву.
25. Биотические связи в биоценозах по признаку пользы или вреда для партнеров.
26. Экологическая структура наземных биоценозов.
27. Экологическая структура водных биоценозов.
28. Видовое разнообразие биоценозов тропических лесов (или других типов лесов, сообществ).
29. Основные типы биоценозов биосферы.

30. Основные типы экосистем биосферы.
31. Продуктивность наземных экосистем биосферы.
32. Продуктивность водных экосистем биосферы.
33. Динамика наземных экосистем биосферы.
34. Динамика водных экосистем биосферы.
35. Энергетика экосистем (принципы функционирования экосистем).
36. Основные положения учения В.И. Вернадского о биосфере.
37. Представления В.И. Вернадского о ноосфере.
38. Глобальные экологические проблемы.
39. Экологические проблемы региона.
40. Экология и здоровье человека.
41. Эволюция биосферы: добиотическая и биотическая.
42. Структура и свойства биосферы.
43. Свойства живого вещества биосферы.
44. Круговороты биогенных элементов в биосфере.
45. Круговорот воды в биосфере.
46. Принципы использования биологических природных ресурсов.
47. Принципы использования небиологических природных ресурсов.
48. Особо охраняемые природные территории (ООПТ) России.
49. Мировая система ООТ.
50. Система ООПТ в Республике Адыгея.

#### 7.3.4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации (зачета)

1. Основные понятия экологии, предмет и задачи. Специфика экологии как науки.
2. Структура современной экологии.
3. Связь экологии с другими науками и практической деятельностью человека.
4. История становления экологии как науки (с древнейших времен до середины 19 века).
5. История развития экологии с середины 19 века до настоящего времени.
6. Принципы, формы и направления международного сотрудничества в области охраны окружающей среды.
7. Объекты международной охраны и их классификация.
8. Международные организации в области охраны окружающей природной среды.
9. Международные соглашения, проекты и программы в области охраны природы.
10. Понятие о среде обитания, условиях существования и экологических факторах.
11. Классификация экологических факторов.
12. Абиотические факторы среды и адаптации организмов к ним.
13. Роль воды в жизни организмов и приспособления к разным режимам влажности.
14. Роль температуры в жизни организмов и адаптации к разным температурам.
15. Роль излучений в жизни организмов и адаптации к различной освещенности.
16. Вода как среда жизни, ее особенности и приспособления организмов к ним.
17. Особенности наземно-воздушной среды жизни и адаптации организмов к ним.
18. Живые организмы как среда обитания и адаптации к этой среде.
19. Особенности почвы как среды жизни и приспособления организмов к ним.
20. Биотические экологические факторы среды и адаптации организмов к ним.
21. Формы влияния антропогенных факторов на биосферу и их результаты.
22. Понятие о популяции в экологии. Популяционная структура видов.
23. Демографические характеристики популяций растений и животных.
24. Популяционные характеристики вида *Homo sapiens*. Структура популяции вида.
25. Половая и возрастная структура популяций растений и животных, ее значение.
26. Пространственная и эволюционная структура популяций растений и животных.
27. Биоценозы: понятие, признаки по К. Мебиусу. Разнообразие биоценозов.
28. Компоненты, границы и видовая структура биоценозов.

29. Пространственная и экологическая структура биоценозов.
30. Биотическая структура биоценозов (основные типы связей).
31. Понятие об экосистемах и биогеоценозах. Типы экосистем.
32. Компоненты и функциональные группы экосистем, их биотическая структура.
33. Трофическая структура экосистем (цепи и сети питания, трофические уровни, экологические пирамиды).
34. Принципы функционирования (энергетика) экосистем.
35. Продуктивность естественных и искусственных экосистем.
36. Динамика естественных и искусственных экосистем.
37. Особенности организации и проблемы стабильности искусственных экосистем.
38. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Границы, структура и состав биосферы.
39. Химический состав и свойства живого вещества биосферы.
40. Функции живого вещества биосферы.
41. Биологический и геологический круговороты веществ как условия стабильности биосферы.
42. Круговороты основных биогенных элементов и воды в природе.
43. Эволюция биосферы и изменения в ней, связанные с деятельностью человека.
44. Глобальные экологические проблемы современности и пути их решения.
45. Региональные экологические проблемы современности и пути их решения.
46. Экология и здоровья человека. Требования к качеству окружающей среды.
47. Понятие об охране природы, природных ресурсах и условиях. Классификация природных ресурсов.
48. Объекты охраны природы и формы природопользования.
49. Экологические принципы использования природных ресурсов.
50. Пути сохранения живой природы и особо охраняемые природные территории.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

#### *Требования к написанию доклада*

Доклад – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов, решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

#### *Критерии оценивания доклада:*

Отметка «отлично» – выполнены все требования к написанию и защите доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» – основные требования к докладу и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём доклада, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительные вопросы.

Отметка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к докладу. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» – тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### *Требования к выполнению тестового задания*

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма – наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;

- открытая форма – вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие – части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»);

- установление соответствия – в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

- установление последовательности – предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Формулировки заданий построены по следующему основному принципу: *выбрать правильный (-ые) вариант (-ы) ответа.*

*Критерии оценки знаний при проведении тестирования.*

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа на 85 и более процентов тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа на 70-85% тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа на 50-70% заданий.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа на менее 50% тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

### *Требования к проведению зачета*

Зачет – форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.

*Критерии оценки знаний на зачете:*

Зачет может проводиться в форме устного опроса или по вопросам, с предварительной подготовкой (или без подготовки) по усмотрению преподавателя.

Вопросы к зачету утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. Преподаватель может проставить зачет студенту по результатам его работы во время аудиторных занятий без опроса или собеседования.

Шкала оценивания: двухбалльная шкала – не зачтено (не выполнено); зачтено (выполнено).

Оценка «зачтено» ставятся обучающемуся, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;
- о знании и использовании в течении периода обучения рекомендованной литературы,
- о знании концептуально-понятийного аппарата дисциплины, об умении правильно и аргументированно излагать материала.

Оценка «не зачтено» ставятся обучающемуся, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

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

### **8.1. Основная литература**

1. Николайкин, Н.И. Экология [Электронный ресурс]: учебник / Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 615 с. – ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1008981>

2. Пушкарь, В.С. Экология [Электронный ресурс]: учебник / В.С. Пушкарь, Л.В. Якименко. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 397 с. – ЭБС «Znanium.com». – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/972302>

3. Никифоров, Л.Л. Экология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Л. Никифоров – М.: ИНФРА-М, 2015. – 204 с. – ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=486270>

4. Шадже, А.Е. Экология [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Шадже А.Е., Шадже А.И. – Майкоп: Коблева М.Х., 2016. – 60 с. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100019417>

### **8.2. Дополнительная литература**

1. Никифоров, Л.Л. Экология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Л. Никифоров – М.: ИНФРА-М, 2019. – 204 с. – ЭБС «Znanium.com». – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1009726>

2. Потапов, А. Д. Экология [Электронный ресурс]: учебник / А.Д. Потапов. – Москва: ИНФРА. – М, 2016. – 528 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=556728#>

3. Разумов, В.А. Экология [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Разумов. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 296 с. – ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/951290>

4. Шадже, А.Е. Словарь терминов по экологии [Электронный ресурс] / А.Е. Шадже, А.И. Шадже. – Майкоп: МГТУ, 2012. – 90 с. – Режим доступа: <http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?id=2000013482>

5. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Экология» [Электронный ресурс] / [сост. А.Е. Шадже, А.И. Шадже]. – Майкоп: ГОУ ВПО МГТУ, 2013. – 22 с. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100002218>

### **8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»**

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>

- Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>

- Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>



- Электронный каталог библиотеки – Режим доступа:  
 // <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12>;  
 - Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим  
 доступа: <http://window.edu.ru/>

### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина осваивается посредством лекций, практических занятий и самостоятельной работы. Темы лекций, их краткое содержание показаны в разделе 5.3. Лекции проводятся с использованием приемов актуализации знаний, полученных в школьном курсе биологии, дисциплин учебного плана направления подготовки и направлены на развитие познавательной деятельности бакалавров. Для освоения содержания лекционного материала и получения новых более глубоких знаний обучающийся должен, проработав имеющиеся конспекты, составить краткий план; подготовить вопросы (в устной или в письменной форме в виде доклада), необходимые для выполнения практической работы и вынесенные на самостоятельное изучение.

#### *Учебно-методические материалы для практических занятий*

Методические указания к практическим занятиям составлены с учетом содержания лекционного материала, направлены на формирование у обучающихся компетенций, предусмотренных образовательным стандартом и учебным планом; отношения к природе, необходимого в будущей профессиональной деятельности. Формирование экологической культуры, грамотного отношения к природе особенно важно для специалистов, профессиональная деятельность которых непосредственно связана с использованием природных ресурсов, вовлекаемых в производство, и негативными воздействиями на окружающую среду. В кратких теоретических материалах отражено содержание каждой темы и приведены специальные термины, необходимые для освоения дисциплины.

#### *Занятие 1. Тема. Введение*

##### *Краткие теоретические материалы по теме*

Основные понятия экологии (автотрофный и гетеротрофный тип питания; функциональные группы организмов; уровни организации жизни, надорганизменные системы, типы биотических связей по В.Н. Беклемишеву, экологические факторы среды. Специфика экологии как общеприкладной науки по объектам, предмету, задачам, методам и характеру исследования, тесной связи с практической деятельностью человека. История науки и современного этапа её развития. Структура современной экологии: разделы общей экологии, прикладные и частные направления науки. Связи с другими науками и практической деятельностью человека. Объекты международной охраны и их классификация. Принципы и формы сотрудничества в области охраны окружающей среды (ООС). Международные организации, соглашения, проекты и программы в области ООС. Основные направления международного сотрудничества России в области ООС.

##### *Вопросы и задания*

1. Дайте определение экологии как науки и перечислите основные её понятия.
2. Определите особенности авто- и гетеротрофных типов питания.
3. Назовите основные функциональные группы организмов, дайте их характеристику.
4. Что такое уровни организации жизни, какие из них являются объектами исследования экологии?
5. Какие экологические факторы влияют на любой организм?
6. В чём заключается специфика экологии как науки?
7. История экологии. Характеристика современного этапа развития науки.
8. Структура современной экологии, ее связи с другими науками и практической деятельностью человека.



17. Агрегатное состояние								
18. Особые свойства								

5. Покажите роль абиотических факторов в жизни организмов, адаптации к ним и экологические группы растений и животных, заполнив таблицу:

Таблица – Адаптации организмов к основным абиотическим факторам

Фактор	Значение для организмов	Адаптации, экологические группы		
		анатомо-морфологические	физиологические	этологические
1. Влажность				
2. Температура				
3. Излучения: - видимые - инфракрасные - ультрафиолетовые				

### *Занятие 3. Тема. Понятие о популяции, основные популяционные характеристики*

#### *Краткие теоретические материалы по теме*

Современное представление о популяции. Критерии популяции. Популяционная структура видов. Величина популяции и факторы на нее влияющие. Типы роста численности популяций: экспоненциальный и логистический. Динамика численности популяций. Биотический потенциал. Рождаемость и плодовитость. Смертность в популяциях растений и животных. Типы кривых выживания. Плотность популяции. Миграции. Половая, возрастная, пространственная и этологическая структура популяций растений и животных (человека). Формы организации жизни животных и их характеристика.

#### *Вопросы и задания*

1. Определите понятие «популяция» и назовите ее основные критерии.
2. Что означает генетическая и экологическая самостоятельность популяции, генофонд и аллелофонд?
3. Что понимают под популяционной структурой видов, и какие факторы ее определяют? Приведите примеры.
4. Что понимают под популяционными или демографическими характеристиками?
5. Что такое величина популяции и какие факторы на неё влияют? Приведите примеры.
6. Смертность в популяциях разных видов растений и животных (человека).
7. Половая и возрастная структура популяций растений, животных (человека).
8. Пространственная структура популяций и факторы ее определяющие. Группы животных по способу использования пространства.
9. Этологическая структура популяций животных.

### *Занятие 4. Тема. Биоценозы: понятие и структура*

#### *Краткие теоретические материалы по теме*

Понятие о биоценозе и сообществе. Признаки биоценоза по К. Мёбиусу. Компоненты (фитоценоз, зооценоз, микоценоз, микроценоз) и границы биоценозов на суше и в воде. Многообразие биоценозов по происхождению, степени насыщенности видами, полночленности, структуре. Видовая структура биоценозов, факторы ее определяющие. Бедные и богатые видами сообщества. Доминанты и эдификаторы биоценозов. Пространственная структура биоценозов – ярусность и мозаичность. Экологическая структура биоценозов. Экологическая ниша. Биотическая структура биоценозов. Типы биотических связей по В.Н. Беклемишеву: трофические, топические, форические, фабрические. Основные типы связей по критерию их пользы или вреда для партнеров: конкуренция, антагонизм, мутуализм, симбиоз,

хищничество, паразитизм, аменсализм, комменсализм – квартиранство и нахлебничество, нейтраллизм. Роль биотических связей в регуляции численности популяций.

*Вопросы и задания*

1. Определите понятия «биоценоз» и «сообщество». Приведите примеры наземных и водных биоценозов, отражающие их многообразие.
2. Какие компоненты присутствуют в большинстве биоценозов и какова их роль?
3. Назовите факторы, влияющие на биоразнообразие в сообществах, приведите примеры бедных и богатых видами биоценозов.
4. Доминанты и эдификаторы сообществ, примеры.
5. Пространственная структура сообществ, ярусы, ярусность, мозаичность.
6. Типы биотических связей по В.Н. Беклемишеву.
7. Основные типы связей по критерию их пользы или вреда.
8. Роль биотических отношений в поддержании устойчивости надорганизменных систем.

*Занятие 5. Тема. Структура, продуктивность и динамика экосистем*

*Краткие теоретические материалы по теме*

Понятие об экосистемах и биогеоценозах. Компоненты (биота и абиота) и функциональные группы (продуценты, консументы, редуценты) экосистем, их роль. Биотическая структура экосистем. Пищевые цепи и сети. Трофические уровни. Правило десяти процентов (Линдемана). Экологические пирамиды: пирамиды численности, биомассы и энергии. Принципы функционирования (энергетика) экосистем. Первичная и вторичная продукция экосистем, факторы ее определяющие. Продуктивность наземных и водных экосистем. Динамика экосистем: циклическая и поступательная. Агроэкосистемы: понятие, структура, компоненты (продуценты, консументы, редуценты и абиотические компоненты), особенности организации, проблемы стабильности. Пути повышения продуктивности и устойчивости агроэкосистем.

*Вопросы и задания*

1. Определите понятия: экосистемы и биогеоценозы, приведите примеры.
2. Компоненты и функциональные группы экосистем, их роль.
3. Пищевые цепи и сети. Виды трофических цепей. Приведите примеры.
4. Трофические уровни и экологические пирамиды.
5. Принципы функционирования экосистем и законы термодинамики.
6. Составьте схему, отражающую структуру экосистем, включив в неё основные компоненты.
7. Что понимают под биологической продуктивностью экосистем?
8. Какие организмы образуют первичную и вторичную продукцию экосистем?
9. Основные типы динамики экосистем и факторы их определяющие.
10. Что такое агроэкосистемы? Приведите примеры агроэкосистем.
11. Сравните между собой естественные и искусственные экосистемы.
12. Пути повышения устойчивости урбоэкосистем (других искусственных систем).

*Занятие 6. Тема. Биосфера*

*Краткие теоретические материалы по теме*

Понятие о биосфере. В.И. Вернадский об основных особенностях биосферы. Границы биосферы как пределы жизни на Земле. Типы веществ биосферы. Живое вещество биосферы как основной фактор, преобразующий облик, состав и структуру биосферы. Состав (вода, органические и неорганические вещества), свойства (огромная энергия, высокая скорость химических реакций, генетическая связи и т.д.) и функции живого вещества (энергетическая, деструктивная, газовая, окислительно-восстановительная, концентрационная) биосферы. Биологический и геологический круговороты веществ в биосфере. Условия стабильности биосферы. Круговороты

основных биогенных элементов и воды в биосфере. Ноосфера. Эволюция биосферы: добиотическая и биотическая.

*Вопросы и задания*

1. Определите понятие «биосфера» и покажите ее особенности.
2. Границы биосферы как пределы жизни на Земле, факторы её лимитирующие.
3. Основные компоненты биосферы и её структура.
4. Состав живого вещества биосферы и его специфика.
5. Основные свойства живого вещества биосферы.
6. Функции живого вещества биосферы.
7. Биологический и геологический круговороты веществ
8. Составьте в тетради схемы круговоротов различных биогенных элементов.
9. Характеристика основных этапов эволюции биосферы.

*Занятие 7. Тема. Глобальные и региональные экологические проблемы.*

*Экология и здоровье человека*

*Краткие теоретические материалы по теме*

Экологические кризисы, катастрофы, проблемы – понятия и особенности. Факторы риска (биологические, экологические, социальные) и факторы здоровья. Влияние химических, физических и биологических загрязнителей на здоровье человека. Экологические проблемы загрязнения атмосферы. Кислотные осадки. Нарушение озонового экрана. Парниковый эффект. Экологические проблемы загрязнения гидросферы и земельных ресурсов. Демографическая, энергетическая, продовольственная и другие экологические проблемы. Проблема сокращения биоразнообразия. Экологические проблемы региона.

*Вопросы и задания*

1. Определите понятия: "экологический кризис", «экологическая катастрофа» и "экологическая проблема". Приведите примеры.
2. Определите «факторы риска» и «факторы здоровья».
3. Назовите основные группы факторов риска и покажите долю каждой из них в сохранении здоровья человека в России.
4. Назовите основные глобальные экологические проблемы.
5. Охарактеризуйте глобальные экологические проблемы современности и предложите пути их решения: демографическая проблема, дефицит продуктов питания, деградация почв, проблема сокращения площади лесов, проблема наступления пустынь, проблема нарастающего загрязнения сред обитания и ее последствия (выпадение кислотных осадков; разрушение озонового слоя; дестабилизация газового состава атмосферы; рост парникового эффекта; тепловое загрязнение биосферы и рост климатической неустойчивости), проблема дефицита энергии, проблема истощения природных ресурсов, проблема сохранения генофонда биосферы и сохранения здоровья человека.
6. Экологические проблемы региона.
7. Отрадите связь между состоянием окружающей среды и здоровьем человека.

*Занятие 8. Тема. Рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды*

*Краткие теоретические материалы по теме*

Охрана природы и окружающей среды. Природные ресурсы и условия как объекты охраны окружающей среды (ООС). Классификация природных ресурсов. Формы природопользования (рациональное, нерациональное, экономическое, экологическое, общее, специальное). Экологические принципы использования биологических и небиологических ресурсов. Охрана атмосферного воздуха, воды и почвы. Пути сохранения живой природы. Особо охраняемые природные территории (ООПТ), категории ООПТ.

*Вопросы и задания*

1. Определите понятия охрана природы, охрана окружающей среды, природные ресурсы, природные условия.
2. Составьте в тетради схемы (-у): Классификации природных ресурсов.
3. Что такое природопользование? Назовите формы природопользования и составьте схему, отражающую их классификацию.
4. Покажите особенности разных форм природопользования.
5. Назовите экологические принципы использования биологических и небиологических ресурсов.
6. Предложите пути сохранения природных ресурсов для разных групп (по выбору студента). Оформите записи в тетради.
7. Охраняемые природные территории (ОПТ), особо охраняемые природные территории (ООПТ) России, Северного Кавказа и Республики Адыгея.

*Темы докладов приведены в разделе 7.3*

### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством изображения рисунков, графиков, специальных терминов и их этимологии на доске;
- контролировать результаты обучения на основе тестирования;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

#### 10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Наименование программного обеспечения, производитель	Реквизиты подтверждающего документа (№ лицензии, дата приобретения, срок действия)
Microsoft Office Word 2010	Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO (14.0.6024.1000) 02260-018-0000106-48095
Офисный пакет WPS Office	Свободно распространяемое ПО
Операционная система «Windows»	Договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015.
Программа для работы с архивами 7-zip.org	GNU LGPL
Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player».	Свободно распространяемое ПО

#### 10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. Электронная библиотечная система IPRBooks. Базовая коллекция (<http://www.iprbookshop.ru>).
2. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» ([www.znanium.com](http://www.znanium.com)).

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. Консультант Плюс – справочная правовая система (<http://consultant.ru>)
2. Web of Science (WoS) (<http://apps.webofknowledge.com>)
3. Научная электронная библиотека (НЭБ) (<http://www.elibrary.ru>)
4. Электронная Библиотека Диссертаций (<https://dvs.rsl.ru>)
5. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru>)
6. Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф>)

### 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<b>Специальные помещения</b>		
Учебные аудитории, кабинет кафедры технологии производства сельскохозяйственной продукции: ул. Первомайская, 191, 3 этаж, ауд. 313	Специализированная мебель, 46 посадочных мест, доска, компьютерное и мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук)	1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015. 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player». 3. Офисный пакет «WPS office».
Аудитория для проведения практических занятий, ул. Первомайская, 191, 4 этаж, ауд. 406	Специализированная мебель на 10 посадочных мест, доска	4. Программа для работы с архивами «7zip»;
<b>Помещения для самостоятельной работы</b>		
Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ»: ул. Первомайская, 191, 3 этаж.	Специализированная мебель (столы, стулья, шкафы, шкафы выставочные), 150 посадочных мест, компьютерное оснащение (компьютеры Pentium) с выходом в Интернет на 30 посадочных мест; стационарное мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксероксы)	1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015. 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player». 3. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec». 4. Офисный пакет «WPS office»; 5. Программа для работы с архивами «7zip»



**12. Дополнения и изменения в рабочей программе  
на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный год**

В рабочую программу дисциплины «Экология»

для направления подготовки бакалавров 15.03. 02 Технологические машины и оборудование

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес доцент кафедры экологии и защиты

окружающей среды \_\_\_\_\_

Шадже А.Е.

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры экологии и защиты окружающей среды

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Кулова Д.Д.