



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ  
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора

А.В. Троицкий

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ  
МАШИНОСТРОЕНИЯ**

**КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ЭКОЛОГИЯ»**

**Специальность:** 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

**Специализация №21:** Производство и технологическая отработка изделий ракетно-космической техники

**Уровень высшего образования:** специалитет

**Квалификация (степень) выпускника:** инженер

**Форма обучения:** очная, очно-заочная

Королёв  
2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

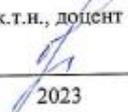
Автор: к.с.-х.н., доцент Ерохина Н.И. Рабочая программа дисциплины: «Экология» – Королев МО: «Технологический университет», 2023.

Рецензент: к.т.н., доцент Воейко О.А.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета.

Протокол № 9 от 11.04.2023 г.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:**

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Воейко О.А. к.т.н., доцент 				
Год утверждения (переподтверждения)	2023	2024	2025	2026	2027
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 11 от 28.03.2023г.	№ __ от _____.20__г.			

**Рабочая программа согласована:**

Руководитель ОПОП ВО  Мороз А.П., д.т.н., с.н.с.

**Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:**

Год утверждения (переподтверждения)	2023	2024	2025	2026	2027
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 5 от 11.04.2023г.	№ __ от _____.20__г.			

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Целью изучения дисциплины является:

1. повышение общего культурного и образовательного уровня бакалавров данного направления и профиля;
2. формирование высокого уровня теоретической и профессиональной подготовки, знаний общих концепций и методологических вопросов экологии, глубокого понимания основных разделов экологии и умения применять полученные знания для решения исследовательских и прикладных задач.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции.

### **Универсальные компетенции (УК):**

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни;

УК-8, Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;

### **Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

ОПК-4. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники.

### **Основными задачами дисциплины являются:**

1. Формирование системных взглядов об организации и функционирования надорганизменных систем различных уровней.
2. Приобретение понимания основных естественных процессов, обеспечивающих устойчивую целостность восприятия среды жизни человека, и экологического мировоззрения.
3. Овладение навыками практического применения полученных экологических знаний для решения природоохранных задач.
4. Усвоение основных достижений экологии с их интерпретацией.
5. Осознание важности экологии как фундаментальной биологической дисциплины для развития природопользования и глобального будущего человечества.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы.

### **Трудовые действия:**

- владеет современными концепциями и методиками оценки воздействия Человека на природные системы, и методами расчета экологических воздействий.

### **Необходимые умения:**

- умеет формулировать проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта;
- умеет решать поставленные задачи в соответствии с запланированными показателями контроля и корректировать результаты;
- умеет анализировать факторы вредного воздействия на живые организмы, среды их обитания и экосистемы;
- умеет выявлять опасные и вредные факторы в условиях осуществляемой деятельности;
- умеет применять полученные знания в своей практической деятельности.

### **Необходимые знания:**

- знает и применяет современные методы для разработки энергосберегающих и экологически чистых технологий;
- знает научные подходы, законодательные основы и нормативы в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды.

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

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 основной профессиональной образовательной программы подготовки по специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов».

При очной и очно-заочной форме обучения дисциплина реализуется на 2-ом курсе в 4-ом семестре, на кафедре «Управления качеством и стандартизации».

Дисциплина базируется на ранее полученных знаниях, приобретенных в средней общеобразовательной школе и в средних профессиональных образовательных учреждениях по дисциплинам «Химия», «Физика» и ранее частично изучаемые компетенции УК-6, УК-8.

Учебная дисциплина направлена на повышение уровня знаний студентов в области экологии, с целью привить навыки к экологическому образованию и формированию у студентов экологического мировоззрения.

В результате изучения дисциплины «Экология» студенты должны знать: законы, структуру и эволюцию биосферы; глобальные проблемы окружающей среды и пути их решения; современные механизмы природопользования; элементы экологической ответственности; правовые нормативные и организационные основы охраны природы; малоотходные и безотходные технологии производства; основные требования международных стандартов ИСО 1400 «Основы экологического управления».

Дисциплина «Экология» формирует знания и умения необходимые для формирования у студентов экологического мировоззрения. Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, используются при изучении дисциплин: «Философия техники», «Инноватика в ракетно-

космической технике», «Безопасность жизнедеятельности», «Управление качеством в ракетно-космической отрасли», «Правовые основы инженерной деятельности», «Ракетные топлива», производственная практика, а также ряда профессиональных дисциплин специальности и выполнения выпускной квалификационной работы инженера.

### 3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для обучающихся составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр 5	Семестр А	Семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>72</b>	<b>72</b>		
<b>ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>				
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>32</b>		<b>32</b>	
Лекции (Л)	16		16	
Практические занятия (ПЗ)	16		16	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>40</b>		<b>40</b>	
<b>Курсовые работы (проекты)</b>				
<b>Расчетно-графические работы</b>				
<b>Контрольная работа, домашнее задание</b>	+		+	
<b>Текущий контроль знаний (7 - 8, 15 - 16 недели)</b>	Тест		+	
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>Зачет</b>		<b>Зачет</b>	
<b>ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>				
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		
Лекции (Л)	8	8		
Практические занятия (ПЗ)	8	8		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>56</b>	<b>56</b>		
<b>Курсовые работы (проекты)</b>				
<b>Расчетно-графические работы</b>				
<b>Контрольная работа, домашнее задание</b>	+	+		
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>		

### 4. Содержание дисциплины (модуля)

#### 4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование разделов и тем	Лекции, час. очн/заочн час	Практические занятия, очн/заочн, час	Занятия в интерактивной форме очн/заочн час	Код компетенций
Тема 1. Введение в экологию. Основные цели и задачи экологии, история развития.	1/0,5	1/0,5	-	УК-6 УК-8 ОПК-4
Тема 2. Экологические среды и факторы.	1/0,5	1/0,5	1/0,5	УК-6 УК-8 ОПК-4
Тема 3. Популяционная экология – демэкология.	2/1	2/1	1/0,5	УК-6 УК-8 ОПК-4
Тема 4. Экосистемный уровень – синэкология.	2/1	2/1	1/0,5	УК-6 УК-8 ОПК-4
Тема 5. Биосферный уровень. Учение о биосфере.	2/1	2/1	1/0,5	УК-6 УК-8 ОПК-4
Тема 6. Глобальные проблемы окружающей среды.	2/1	2/1	1/1	УК-6 УК-8 ОПК-4
Тема 7. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды.	2/1	2/1	1/0,5	УК-6 УК-8 ОПК-4
Тема 8. Нормирование качества окружающей среды.	2/1	2/1	1/0,5	УК-6 УК-8 ОПК-4
Тема 9. Международное сотрудничество в области экологии и охраны окружающей среды. Правовые основы экологии	2/1	2/1	1/-	УК-6 УК-8 ОПК-4
<b>Итого:</b>	<b>16/8</b>	<b>16/8</b>	<b>8/4</b>	

#### 4.2. Содержание тем дисциплины

##### **Тема 1. Введение в экологию. Основные цели и задачи экологии, история развития.**

Понятия, определения, цели и основные задачи экологии, история развития экологии. Основные природоохранные концепции, реализованные до 1992г. Конференция ООН в Рио де Жанейро, как поворотный этап в развитии экологии. Концепция устойчивого развития.

##### **Тема 2. Экологические среды и факторы.**

Иерархическая структура живых организмов: молекулярный уровень,

клеточный уровень, организменный уровень, популяционно-видовой уровень, биогеоценотический уровень, биосферный уровень. Взаимодействие организма и среды, экологические факторы, законы экологии. Понятие экологического фактора, абиотические факторы, биотические факторы, антропогенные факторы. Понятия лимитирующего фактора и сформулированного Ю. Либихом (1840 г.) закона минимума. Численные закономерности выносливости организмов к изменениям каждого фактора. Закон толерантности (закон Шелфорда).

### **Тема 3. Популяционная экология – демэкология.**

Понятие, структура и основные характеристики популяций. Классификации популяций. Понятие ареала, виды ареалов. Динамические и статические показатели популяций. Регуляция численности популяций. Стратегии выживания популяций.

### **Тема 4. Экосистемный уровень – синэкология.**

Основные характеристики биогеоценозов и экосистем. Концептуальная модель преобразования энергии в биогеоценозе. Пищевая или трофическая цепь, роль продуцентов, консументов, редуцентов (деструкторов).

Принцип стабильности - основной принцип развития экосистем. Саморегуляция экосистем. Плодородие почв. Гумус почвы как важнейшая характеристика плодородия почв.

### **Тема 5. Биосферный уровень. Учение о биосфере.**

Структура и границы биосферы. Вещество биосферы. Свойства и функции живого вещества. Учение о биосфере В.И.Вернадского. Круговорот веществ в биосфере. Ноосфера – высшая стадия эволюции биосферы.

### **Тема 6. Глобальные проблемы окружающей среды.**

Глобальные проблемы, их признаки и классификация. Загрязнение окружающей среды: воздуха, воды, почвы. Классификация загрязнений. Изменение климата (парниковый эффект). Разрушение озонового экрана. Кислотные дожди. Смоги. Эвтрофикация водоемов. Деградация почв. Сокращение биоразнообразия. Пути решения экологических проблем.

### **Тема 7. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды.**

Классификации природных ресурсов: по источникам и местоположению, по сфере и принципу их использования, заменяемости, истощаемости и возобновляемости. Кадастр природных ресурсов. Красная книга. Понятие природопользования. Рациональное и нерациональное природопользование. Основные принципы рационального природопользования и охраны природы: правило прогнозирования; правило повышения интенсивности освоения природных ресурсов; правило множественного значения объектов и явлений природы; правило

комплексности или системности; правило региональности; правило косвенного использования и охраны; правило единства использования и охраны природы; правило приоритета охраны природы над ее использованием. Понятие экологического ущерба. Охрана природы.

#### **Тема 8. Нормирование качества окружающей среды.**

Санитарно-эпидемиологические требования к качеству воздуха, воды и почвы. Предельно допустимые концентрации химических веществ в воздухе, воде и почве. Санитарно-гигиенические нормы и нормативы воздействий. Научные принципы и понятия экологического нормирования. Принцип устойчивого развития. Принцип экологической безопасности населения, Принцип естественно-научной основы и историчности. Принцип системности. Ландшафтный подход. Принцип ограничения деятельности. Принцип оптимизации природопользования и охраны окружающей среды. Принцип превентивности природоохранной деятельности. Законодательная база и структура экологического нормирования. Понятия и определения предельно-допустимых концентраций (ПДК), предельно-допустимых уровней (ПДУ), предельно-допустимых выбросов и сбросов (ПДВ и ПДС).

#### **Тема 9. Международное сотрудничество в области экологии и охраны окружающей среды. Правовые основы экологии.**

Международные объекты охраны окружающей природной среды. Стокгольмская конференция ООН по проблемам окружающей человека среды (1972 г.); Всемирная хартия природы (ВХП), одобренная Генеральной Ассамблеей (1982 г.); Международная конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.). Международные соглашения и конвенции. Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой и о постепенном прекращении производства веществ, разрушающих озоновый слой; Киотский протокол о стабилизации концентраций парникового газа (СО<sub>2</sub>) в атмосфере. Основные направления международного сотрудничества России в области охраны окружающей среды: государственные инициативы; международные организации; международные конвенции и соглашения; двустороннее сотрудничество.

Понятие экологического права. Источники экологического права - Конституция РФ, законы РФ и субъектов РФ в области охраны окружающей среды, указы и распоряжения Президента РФ и постановления Правительства РФ, нормативные акты министерств и ведомств.

#### **4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине**

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Экология».
2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся.

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

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Экология» приведена в Приложении 1 к настоящему Положению.

## **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **Основная литература:**

1. Пушкарь, Владимир Степанович. Экология : Учебник. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. - 395 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 9785160116792.  
URL: <http://znanium.com/go.php?id=972302>
2. Николайкин, Николай Иванович Экология : Учебник. - 9 ; перераб. и доп. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 615 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-012241-0.  
URL: <http://znanium.com/go.php?id=1008981>
3. Экология и охрана окружающей среды. Практикум: Учебное пособие / В. В. Денисов ; Денисов В.В., Дровозова Т.И., Хорунжий Б.И., Шалашова О.Ю. - Москва: Лань, 2017. - ISBN 978-5-8114-2464-1.  
URL: <https://e.lanbook.com/book/91305>

### **Дополнительная литература:**

1. Никифоров, Леонид Львович. Экология : учебное пособие. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 204 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-010377-8.  
URL: <http://znanium.com/go.php?id=1009726>
2. Экология урбанизированных территорий : Учебное пособие Zcjdtttd/ Марат Гумерович, Николай Леонидович, Дмитрий Алексеевич. - Москва ; Минск : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" : ООО "Новое знание", 2015. - 293 с. - ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. - ISBN 978-5-16-010302-0.  
URL: <http://znanium.com/go.php?id=483202>
3. Антипова Т.Н. Экология. Учебное пособие. - г. Королев МО:МГОТУ, 2016.-126 с.

### **Рекомендуемая литература:**

1. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных, веществ, содержащихся в выбросах предприятий. - Л.: Гидрометеоиздат, 1987.
2. Методика расчета предельно-допустимых сбросов (ПДС) веществ в водные объекты со сточными водами. - Харьков: ВНИИВО

Госкомприроды СССР, 1990.

3. Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты, ФГУП «НИИ ВОДГЕО» Москва, 2006
  4. Справочные материалы по удельным показателям образования важнейших видов отходов производства и потребления, НИЦПУРО, 1999
  5. Воронков Н.А «Основы общей экологии», - М., 1999
- 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

**Интернет-ресурсы:**

<http://www.biblioclub.ru/>

<http://www.diss.rsl.ru/>

<http://www.rucont.ru/>

<http://www.znanium.com/>

<http://www.book.ru>

<http://e.lanbook.com/>

<http://www.biblio-online.ru>

<http://ies.unitech-mo.ru/>

<http://unitech-mo.ru/>

**8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2 к настоящему Положению.

**9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. Перечень программного обеспечения: Microsoft Excel, MS Office, PowerPoint.

2. Информационные справочные системы: не предусмотрены курсом дисциплины.

3. Ресурсы информационно-образовательной среды Технологического университета:

4. Рабочая программа и методическое обеспечение по курсу «Экология».

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Лекционные занятия:**

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций / слайдов и учебных фильмов.

**Практические занятия:**

- аудитория, оснащенная мультимедийными средствами (проектор, ноутбук), демонстрационными материалами (наглядными пособиями).
- рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с доступом в глобальную сеть Интернет;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в глобальную сеть Интернет.

**ИНСТИТУТ  
РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ  
МАШИНОСТРОЕНИЯ**

**КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ  
«ЭКОЛОГИЯ»**

**(Приложение 1 к рабочей программе)**

**Направление подготовки:** 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

**Специализация №21:** Производство и технологическая обработка изделий ракетно-космической техники

**Уровень высшего образования:** специалитет

**Квалификация (степень) выпускника:** инженер

**Форма обучения:** очная, очно-заочная

**Королев  
2023**

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

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся приобретает:		
				трудовые действия	необходимые умения	необходимые знания
1	УК-6	способность предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9.	Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям;	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда	Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.
2	УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9.	Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций;  Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях.	Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений);	Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности

3	ОПК-4	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники;	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9.	Способностью предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности	Владением основными методами организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;	Способностью к анализу социально-значимых процессов и явлений.
---	-------	--	---	---	--	--

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
УК-6 УК-8 ОПК-4	Доклад в форме презентации	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла;</li> <li>•компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла;</li> </ul> <p>В) не сформирована (компетенция не освоена) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 10 - 15 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соответствие представленной презентации заявленной тематике (1 балл).</li> <li>2. Качество источников и их количество при подготовке доклада и разработке презентации (1 балл).</li> <li>3. Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл).</li> <li>4. Качество самой</li> </ol>

			<p>представленной презентации (1 балл).</p> <p>5. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл).</p> <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
<p>УК-6 УК-8 ОПК-4</p>	<p>Контрольная работа</p>	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла;</li> <li>•компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла;</li> </ul> <p>В) не сформирована (компетенция не освоена) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится в форме письменной работы</p> <p>Время, отведенное на процедуру – семестр.</p> <p>Неявка на защиту контрольной работы – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соответствие содержания контрольной работы заявленной тематике (1 балл).</li> <li>2. Качество источников и их количество при подготовке работы (1 балл).</li> <li>3. Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл).</li> <li>4. Качество самой представленной работы (1 балл).</li> <li>5. Использование специализированного программного обеспечения (1 балл).</li> <li>6. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл).</li> </ol>

			<p>Максимальная сумма баллов - 6 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
<p>УК-6 УК-8 ОПК-4</p>	<p>Реферат</p>	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла;</li> <li>•компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла;</li> </ul> <p>В) не сформирована (компетенция не освоена) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится в письменной форме</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соответствие содержания реферата заявленной тематике (1 балл).</li> <li>2. Качество источников и их количество при подготовке работы (1 балл).</li> <li>3. Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл).</li> <li>4. Качество самой представленной работы (1 балл).</li> <li>5. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл).</li> </ol> <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>

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

### 3.1. Примерная тематика докладов в презентационной форме

1. Экология, её структура и задачи.
2. История развития экологии, её связь с другими науками и место в системе современных наук.
3. Методы, используемые при изучении вопросов экологии.
4. Основные законы и принципы экологии.
5. Абиотические факторы и их влияние на живые организмы.
6. Биотические факторы и их действие на окружающую среду, сообщества и отдельные организмы.
7. Антропогенные факторы и их воздействие на окружающую среду и организмы.
8. Факторы среды и закономерности действия их на живые организмы.
9. Закон Либиха и Шелфорда. Совместное действие экологических факторов.
10. Экологические законы Барри Коммонера.
11. Основные среды жизни и приспособления к ним организмов.
12. Живые организмы как среда жизни.
13. Наземно-воздушная среда и адаптация к ней организмов.
14. Водная среда и адаптация в ней организмов.
15. Почвенная среда и приспособления к ней организмов.
16. Популяции и законы их развития.
17. Классификация популяций.
18. Динамические и статические характеристики популяции.
19. Структура, динамика и основные экологические характеристики популяций.
20. Внутривидовые и межвидовые взаимоотношения в популяциях.
21. Колебания численности и гомеостаз популяций.
22. Стратегии выживания популяций. К и R-стратегии популяций.
23. Понятие о биогеоценозе, видовая и пространственная структура биогеоценоза.
24. Элементы биогеоценоза по Сукачеву В.Н.
25. Биотические связи организмов в биоценозах. Виды взаимоотношений между организмами.
26. Экологические ниши и экологическая структура биогеоценоза.
27. Понятие об экосистемах и их классификация.
28. Структура и функционирование экосистем.
29. Пищевые цепи и пищевые сети экосистем.
30. Круговороты веществ на Земле и их биологическая роль.
31. Потоки энергии в экосистемах, экологические пирамиды и их значение. Закон Линдемана.
32. Биологическая продуктивность экосистем.
33. Продуктивность и динамика экосистем. Сукцессии. Виды и свойства сукцессий.
34. Агроэкосистемы и их отличия от природных экосистем.

35. Биосфера как глобальная экосистема.
36. Состав, структура и границы биосферы.
37. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Функции биосферы.
38. Деятельность человека и эволюция биосферы.
39. Преобразование биосферы в ноосферу – сферу разума, как высший этап развития биосферы.
40. Большой и малый круговороты веществ, их отличия.
41. Круговорот воды, углерода, азота в биосфере.
42. Роль круговорота кислорода, серы и фосфора в биосфере.
43. Живые организмы – накопители различных элементов.
44. Биологическое разнообразие – наиболее ценный ресурс планеты.
45. Воздействие человека на биологическое разнообразие.
46. Живые организмы – создатели современного облика биосферы.
47. Охрана биосферы – важнейшая современная задача человечества.
48. Экологические катастрофы и их последствия в биосфере.
49. История человечества и экологические кризисы.
50. Основные экологические проблемы современности и пути их решения.
51. Экологический кризис – угроза сохранения жизни на Земле.
52. Глобальные экологические проблемы, связанные с загрязнением атмосферы и пути их решения.
53. Глобальная экологическая проблема человечества – «озоновые дыры».
54. Глобальная экологическая проблема – «парниковый эффект» и его последствия.
55. Основные методы очистки газовых выбросов в атмосферу.
56. Кислотные дожди, смоги и их последствия.
57. Глобальные экологические проблемы, связанные с загрязнением гидросферы и способы их решения.
58. Влияние загрязнения и деградации почв на жизнедеятельность человека.
59. Загрязнения окружающей среды, влияющие на здоровье человека.
60. Основные пути миграции и накопления в биосфере вредных химических соединений, опасных для человека.
61. Загрязнение среды обитания человека и пути ее оздоровления.
62. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии, их роль в улучшении качества окружающей среды.
63. Использование альтернативных видов энергии.
64. Природа спасет город (о роли зеленых насаждений для улучшения городской среды).
65. Основные задачи перехода России к устойчивому экологическому развитию.
66. Виды природных ресурсов, их распределение на планете, масштабы использования.
67. Природные ресурсы Земли как лимитирующий фактор выживания человека.
68. Основные принципы рационального природопользования.
69. Основные источники загрязнения биосферы.

70. Глобальные экологические изменения на Земле в современных условиях.
71. Глобальные изменения состояния атмосферы в современных условиях.
72. Мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями и автотранспортом.
73. Проблема пресной воды на планете. Нестандартные методы получения питьевой воды.
74. Водные ресурсы России. Водопотребление народного хозяйства в настоящем и будущем.
75. Загрязнение поверхностных вод промышленными и коммунально-бытовыми сточными водами. Методы их очистки.
76. Биологическая и экологическая роль почвы в жизни человека. Охрана почв.
77. Основные процессы разрушения почв и методы борьбы с ними.
78. Отходы производства и потребления, способы их утилизации.
79. Вторичное использование отходов (рециклинг).
80. Нормативы воздействий на окружающую природную среду.
81. Экологический мониторинг и его значение в охране окружающей среды.
82. Мероприятия по охране биосферы от производственно-хозяйственной деятельности человека.
83. Самые экологически грязные города России.
84. Экологическое право в нашей стране и за рубежом.
85. Международные конференции "ООН" по охране природы и их решения.
86. Экологический кризис и экологическая катастрофа.
87. Международное экологическое сотрудничество.

### **3.2. Примерные темы рефератов:**

1. Экология, ее структура и задачи. История развития.
2. Экологические факторы среды и основные законы экологии
3. Популяция. Структура, показатели, динамика популяции.
4. Экосистема. Продуктивность экосистем.
5. Учение В.И. Вернадского о биосфере.
6. Биологические и геологические круговороты веществ.
7. Социальные и экологические аспекты НТР.
8. Глобальные экологические проблемы.
9. Экологический кризис и экологическая катастрофа.
10. Нормирование качества окружающей среды.
11. Загрязнение атмосферы и глобальные последствия этих процессов.
12. Источники загрязнения атмосферы. Характеристика загрязняющих атмосферу веществ.
13. Мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями.
14. Мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортом.

15. Виды природных ресурсов, их распределение на планете, степень их использования.
16. Масштабы использования природных ресурсов на современном этапе.
17. Рациональное природопользование.
18. Теплоэнергетика и окружающая среда.
19. Гидроэнергетика и окружающая среда.
20. Геотермальная энергетика и окружающая среда.
21. Атомная энергетика и окружающая среда.
22. Мониторинг окружающей среды.
23. Экологическое право Российской Федерации и его основные источники.
24. Государственные органы охраны окружающей среды.
25. Экологическая экспертиза, структура органов и их функции.
26. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС).
27. Экологическая информация. Источники информации.
28. Экологические правонарушения.
29. Экономические механизмы охраны окружающей среды.
30. Экономика природопользования.
31. Концепция устойчивого развития. Конференции ООН по окружающей среде и развитию.
32. Международное сотрудничество в области охраны окружающей природной среды.
33. Типы экологического сознания: антропоцентризм и эоцентризм.
34. Экологическое воспитание, образование и культура.

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

Формой контроля знаний по дисциплине «Экология» являются текущие аттестации в виде тестов и заключительная аттестация в виде зачета в устной форме.

Неделя текущего/промежуточного контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
---	-------------------------	---	--------------------------------	-------------------------	------------------------------	---

Проводится в сроки, установленные графиком учебного процесса	тестирование	УК-6 УК-8 ОПК-4	25 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру - 30 минут	Результаты тестирования предоставляются через неделю после проведения процедуры	определяются Критерии оценки процентным соотношением. Не явка - 0 Удовлетворительно - от 51 % правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 85 %. Максимальная оценка – 5 баллов.
Проводится в сроки, установленные графиком учебного процесса	тестирование	УК-6 УК-8 ОПК-4	25 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования предоставляются через неделю после проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка - 0 Удовлетворительно - от 51 % правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 85 %. Максимальная оценка – 5 баллов.
Проводится в сроки, установленные графиком учебного процесса	Зачет	УК-6 УК-8 ОПК-4	2 вопроса	Зачет проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 0,25 академических часа	Результаты предоставляются в день проведения зачета	Критерии оценки: <b>«Зачтено»:</b> знание основных понятий предмета; умение использовать и применять полученные знания на практике; работа на семинарских занятиях; знание основных научных теорий, изучаемых предметов; ответ на вопросы билета. <b>«Не зачтено»:</b> демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; незнание основных понятий предмета; неумение использовать и применять полученные знания на практике;

						не работал на семинарских занятиях; не отвечает на вопросы.
--	--	--	--	--	--	--

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

#### 4.1. Типовые вопросы, выносимые на зачет

1. Предмет экологии, ее структура и задачи. Объекты экологических исследований.
2. История развития экологии и связь ее с другими науками.
3. Основные законы и принципы экологии.
4. Экологические среды и факторы среды, закономерности их действия на живой организм.
5. Важнейшие абиотические факторы и адаптация к ним организмов.
6. Биотические факторы и их действие на окружающую среду, сообщества и отдельные организмы.
7. Антропогенные факторы и их воздействие на окружающую среду и организмы.
8. Общие закономерности действия факторов.
9. Лимитирующие факторы и правило Либиха.
10. Толерантность и экологическая валентность видов. Эврибионтность и стенобионтность.
11. Структура, динамика и основные экологические характеристики популяций.
12. Популяции и законы их развития. Стратегии выживания популяций.
13. Внутривидовые и межвидовые взаимоотношения в популяциях.
14. Колебания численности и гомеостаз популяций.
15. Понятие о биогеоценозе, видовая и пространственная структура биогеоценоза.
16. Отношения организмов в биогеоценозах. Экологические ниши и экологическая структура биогеоценоза.
17. Экосистемы, классификация, структура и принципы их функционирования.
18. Круговороты веществ в экосистемах и их биологическая роль.
19. Потoki энергии в экосистемах, пищевые цепи, трофические уровни и их значение.
20. Продуктивность и динамика экосистем.
21. Сукцессии. Виды сукцессий.
22. Биосфера как глобальная экосистема, эволюция биосферы.
23. Учение В.И. Вернадского о биосфере.

24. Ноосфера как стадия эволюции биосферы.
25. Естественная и социоприродная экосистемы.
26. Основные экологические проблемы современности и пути их решения.
27. Загрязнения атмосферы и глобальные последствия этих процессов.
28. Загрязнение Мирового океана и мероприятия по сохранению его чистоты.
29. Проблема пресной воды на планете. Нестандартные методы получения питьевой воды.
30. Эвтрофикация водоемов.
31. Почва и ее плодородие. Значение почвы в жизни человека. Охрана почв.
32. Основные процессы разрушения почв и методы борьбы с ними.
33. Охрана биосферы – важнейшая современная задача человечества.
34. Загрязнение среды обитания человека и пути ее оздоровления.
35. Малоотходные и безотходные технологии производства как способ решения экологических проблем.
36. Виды природных ресурсов, их распределение на планете, масштабы использования.
37. Природные ресурсы Земли как лимитирующий фактор выживания человека.
38. Основные принципы рационального природопользования.
39. Природоохранная деятельность: охрана атмосферы, вод, недр, почв, растительности, животных, ландшафтов.
40. Гигиеническое нормирование показателей качества окружающей среды. ПДК, ПДВ, ПДС, ПДУ.
41. Экологический мониторинг. Экологическая экспертиза. Экологическая сертификация. Экологический контроль.
42. Международное сотрудничество в области охраны природы.

#### **4.2. Типовые вопросы, выносимые на тестирование**

Тесты используются в режиме промежуточного контроля. Каждому вопросу соответствует один вариант ответа.

1. Экология - наука, изучающая:
  - а) влияние загрязнений на природную среду
  - б) влияние деятельности человека на природную среду
  - в) влияние загрязнений на здоровье человека
  - г) взаимоотношения организмов и природной среды
  
2. Термин "экология" принадлежит:
  - а) К.Ф. Рулье
  - б) Э.Геккелю
  - в) Ч.Дарвину

г) В.И. Вернадскому

3. Стадия развития биосферы, когда разумная человеческая деятельность становится главным фактором развития на планете:

- а) техносфера
- б) антропосфера
- в) ноосфера
- г) социосфера

4. Первая Международная экологическая программа принята:

- а) на 3-м ботаническом конгрессе в Брюсселе (1910 г.)
- б) на Международном экологическом съезде в Киеве (1957 г.)
- в) на Международной конференции по окружающей среде и развитию в Стокгольме (1972 г.)
- г) на Международной конференции по окружающей среде и развитию Рио-де-Жанейро (1992 г.)

5. Систему длительных наблюдений за состоянием природной среды и процессами, происходящими в экосистемах и биосфере, называют:

- а) моделированием
- б) модификацией
- в) мониторингом
- г) менеджментом

6. Плодородие почвы определяется количеством:

- а) минеральных веществ
- б) гумуса
- в) живых организмов
- г) воды

7. Озоновый слой в верхних слоях атмосферы:

- а) задерживает тепловое излучение земли
- б) является защитным экраном от ультрафиолетового излучения
- в) образовался в результате промышленного загрязнения
- г) способствует разрушению загрязнителей

8. "Парниковый эффект", связанный с накоплением в атмосфере углекислого газа, сажи и других твердых частиц:

- а) вызовет повышение средней температуры и будет способствовать улучшению климата на планете
- б) вызовет уменьшение прозрачности атмосферы, что приведет в конечном счете к похолоданию

- в) вызовет повышение температуры и приведет к неблагоприятным изменениям в биосфере
- г) не приведет к заметным изменениям в биосфере

9. Наиболее благоприятная интенсивность экологического фактора называется:

- а) ограничивающим фактором
- б) пределом выносливости
- в) экологическим оптимумом
- г) зоной нормальной жизнедеятельности

10. Критическое значение экологического фактора для организма называют:

- а) ограничивающим фактором
- б) экологическим оптимумом
- в) зоной нормальной жизнедеятельности
- г) верхним пределом выносливости

11. Ограничивающий фактор для распространения организмов в тундре:

- а) низкая влажность
- б) заболоченность почвы
- в) низкая температура воздуха
- г) недостаток пищи

12. Ограничивающий фактор для распространения организмов в пустыне:

- а) высокая температура воздуха
- б) недостаток влаги
- в) низкая освещенность
- г) недостаток пищи

13. Толерантность - это способность организмов:

- а) выдерживать изменение условий жизни
- б) приспосабливаться к новым условиям
- в) образовывать локальные формы
- г) приспосабливаться к строго определенным условиям

14. Популяция - это:

- а) совокупность организмов одного вида, занимающая определенное пространство и функционирующая как часть биотического сообщества
- б) совокупность организмов разных видов, занимающая определенное пространство и функционирующая как часть биотического сообщества

- в) совокупность особей, функционирующая как часть биотического сообщества
- г) совокупность особей одной семьи, контролирующей определенное пространство и функционирующих как часть биотического сообщества

15. Старые особи составляют большую долю в популяциях:

- а) быстро растущих
- б) находящихся в стабильном состоянии
- в) со снижающейся численностью
- г) в которых не наблюдается четкой закономерности

16. Популяция может увеличивать численность экспоненциально:

- а) когда ограничены пищевые ресурсы
- б) при освоении новых мест обитания
- в) при отсутствии хищников
- г) в лабораторных условиях

17. Соотношение особей популяции по возрастному состоянию называют:

- а) средней продолжительностью жизни особей популяции
- б) возрастной структурой популяции
- в) физиологической плодовитостью
- г) экологической продолжительностью жизни

18. Форма взаимоотношений, при которой один вид получает какое-либо преимущество, не принося другому ни вреда, ни пользы, называется:

- а) протокооперацией
- б) паразитизмом
- в) комменсализмом
- г) аменсализмом

19. Форма взаимоотношений, при которых присутствие каждого из двух видов становится обязательным для другого партнера, называется:

- а) комменсализмом
- б) мутуализмом
- в) протокооперацией
- г) нейтрализмом

20. Отношения типа "паразит-хозяин" состоит в том, что паразит: а) не оказывает существенного влияния на хозяина

- б) приносит определенную пользу хозяину
- в) всегда приводят к смерти хозяина
- г) приносят вред, но лишь в редких случаях приводят к скорой

гибели хозяина

21. Хищники в природном сообществе:

- а) уничтожают популяцию жертв
- б) способствуют росту популяции жертв
- в) оздоравливают популяцию жертв и регулируют их численность
- г) не влияют на численность популяции жертв

22. Сложная природная система, образованная совместно живущими и связанными друг с другом видами называется:

- а) экосистемой
- б) биотопом
- в) биоценозом
- г) биосферой

23. Природное жизненное пространство, занимаемое сообществом, называется:

- а) экосистемой
- б) биоценозом
- в) биотопом
- г) ареалом

24. Сообщество живых организмов и среды их обитания, составляющее единое целое на основе устойчивого взаимодействия между элементами живой и неживой природы называются:

- а) популяцией
- б) биоценозом
- в) биогеоценозом
- г) биосферой

25. Основную массу живого вещества биосферы составляют:

- а) животные
- б) бактерии
- в) растения
- г) планктон

26. Землеройки в биоценозе функционируют как:

- а) продуценты
- б) консументы I порядка
- в) консументы II порядка
- г) редуценты

27. Устойчивость природных экосистем связана с:

- а) высокой продуктивностью растений

- б) наличием массы органических веществ
- в) большим видовым разнообразием
- г) интенсивной работой микроорганизмов

28. Детрит - это:

- а) горная порода
- б) донный ил
- в) мертвые остатки растений и животных
- г) перегной

29. Количество энергии, передаваемой с одного трофического уровня на другой, составляет от количества энергии предыдущего уровня:

- а) 5-20%
- б) 25-30%
- в) 40-50%
- г) более 50%

30. Примером первичной сукцессии являются:

- а) мхи - лишайники - травянистые растения
- б) лишайники - травянистые растения - мхи
- в) лишайники - мхи - травянистые растения
- г) травянистые растения - мхи - лишайники

**ИНСТИТУТ  
РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ  
МАШИНОСТРОЕНИЯ**

**КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО  
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ЭКОЛОГИЯ»**

**(Приложение 2 к рабочей программе)**

**Направление подготовки:** 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

**Специализация №21:** Производство и технологическая обработка изделий ракетно-космической техники

**Уровень высшего образования:** специалитет

**Квалификация (степень) выпускника:** инженер

**Форма обучения:** очная, очно-заочная

**Королев  
2023**

## 1. Общие положения

**Целью изучения дисциплины является:**

1. повышение общего культурного и образовательного уровня бакалавров данного направления и профиля;
2. формирование высокого уровня теоретической и профессиональной подготовки, знаний общих концепций и методологических вопросов экологии, глубокого понимания основных разделов экологии и умения применять полученные знания для решения исследовательских и прикладных задач.

**Основными задачами дисциплины являются:**

1. Формирование системных взглядов об организации и функционирования надорганизменных систем различных уровней.
2. Приобретение понимания основных естественных процессов, обеспечивающих устойчивую целостность восприятия среды жизни человека, и экологического мировоззрения.
3. Овладение навыками практического применения полученных экологических знаний для решения природоохранных задач.
4. Усвоение основных достижений экологии с их интерпретацией.
5. Осознание важности экологии как фундаментальной биологической дисциплины для развития природопользования и глобального будущего человечества.

## 2. Указания по проведению практических занятий

### Практическое занятие 1-2.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательная технология: технология концентрированного обучения.

Тема и содержание практического занятия: **Введение в экологию. История развития экологии. Экологические среды и факторы.**

*Цель работы:* Изучить вопросы истории возникновения экологии как науки, сформулировать цели и задачи экологии. Изучить экологические среды и факторы.

*Основные положения темы занятия:*

1. Понятия, определения, цели и основные задачи экологии.
2. История развития экологии. Основные природоохранные концепции, реализованные до 1992г. и Конференция ООН в Рио де Жанейро. Концепция устойчивого развития.
3. Классификация экологических факторов.
4. Закономерности выносливости организмов к экологическим факторам. Закон Либиха и Шелфорда.
5. Выполнение тестов по экологическим факторам.

- б. С использованием комплекта тестовых заданий изучить различные направления экологии, в связи с уровнями организации жизни.

Продолжительность занятия– 2/1 ч.

### **Практическое занятие 3-4.**

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: технология проблемного обучения.

Тема и содержание практического занятия: **Популяционная экология – демэкология.**

*Цель работы:* Освоить основные характеристики популяций, понятие ареала, основные показатели популяций.

*Основные положения темы занятия:*

1. Понятие, структура и основные характеристики популяций.
2. Классификации популяций.
3. Понятие ареала, виды ареалов.
4. Динамические и статические показатели популяций.
5. Регуляция численности популяций.
6. Стратегии выживания популяций.
7. Решение ситуационных задач.

Продолжительность занятия– 4/2 ч.

### **Практическое занятие 5-6.**

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: развивающее обучение.

Тема и содержание практического занятия: **Экосистемный уровень – синэкология.**

*Цель работы:* Изучить основные характеристики биогеоценозов и экосистем. Пищевые цепи и роль продуцентов, консументов, редуцентов в экосистемах.

*Основные положения темы занятия:*

1. Определение понятий и основные характеристики биогеоценозов и экосистем, их сходство и различие.
2. Концептуальная модель преобразования энергии в биогеоценозе.
3. Пищевая или трофическая цепь, роль продуцентов, консументов, редуцентов (деструкторов).
4. Принцип стабильности - основной принцип развития экосистем. Саморегуляция экосистем.
5. Решение ситуационных задач.

Продолжительность занятия– 4/2 ч.

### **Практическое занятие 7-8.**

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: технология формирования ключевых компетентностей.

Тема и содержание практического занятия: **Биосферный уровень. Учение о биосфере.**

*Цель работы:* Изучить понятие биосфера, ее границы, вещество, свойства и функции.

*Основные положения темы занятия:*

1. Структура и границы биосферы. Вещество биосферы.
2. Свойства и функции живого вещества.
3. Учение о биосфере В.И.Вернадского.
4. Круговорот веществ в биосфере.
5. Ноосфера – высшая стадия эволюции биосферы.
6. Решение ситуационных задач и тестов.

Продолжительность занятия– 4/2ч.

### **Практическое занятие 9-10.**

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: технология формирования ключевых компетентностей.

Тема и содержание практического занятия: **Глобальные проблемы окружающей среды.**

*Цель работы:* Изучить основные экологические глобальные проблемы человечества.

*Основные положения темы занятия:*

1. Глобальные проблемы, их признаки и классификация.
2. Загрязнение окружающей среды: воздуха, воды, почвы.
3. Классификация загрязнений.
4. Изменение климата (парниковый эффект).  
Разрушение озонового экрана. Кислотные дожди. Смоги.
5. Эвтрофикация водоемов.
6. Деградация почв.
7. Сокращение биоразнообразия.
8. Пути решения экологических проблем.
9. Решение ситуационных задач и тестов.

Продолжительность занятия– 4/2 ч.

### **Практическое занятие 11-12.**

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: технология формирования ключевых компетентностей.

Тема и содержание практического занятия: **Рациональное природопользование и охрана окружающей среды.**

*Цель работы:* Изучить основные принципы рационального природопользования и охраны природы, понятие экологического ущерба.

*Основные положения темы занятия:*

1. Классификации природных ресурсов: по источникам и местоположению, по сфере и принципу их использования, заменяемости, исчерпаемости и возобновляемости.
2. Понятие природопользования. Рациональное и нерациональное природопользование. Основные принципы рационального природопользования и охраны природы.
3. Понятие экологического ущерба.
4. Охрана природы.
5. Решение ситуационных задач.

Продолжительность занятия– 4/2ч.

#### **Практическое занятие 13-14.**

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: технология формирования ключевых компетентностей.

Тема и содержание практического занятия: **Нормирование качества окружающей среды.**

*Цель работы:* Изучить научные принципы и понятия экологического нормирования. Принцип устойчивого развития.

*Основные положения темы занятия:*

Санитарно-эпидемиологические требования к качеству воздуха, воды и почвы.

Предельно допустимые концентрации химических веществ в воздухе, воде и почве.

Санитарно-гигиенические нормы и нормативы воздействий.

Научные принципы и понятия экологического нормирования.

Принцип устойчивого развития.

Решение ситуационных задач.

Продолжительность занятия– 4/2ч.

#### **Практическое занятие 15-16.**

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: технология формирования ключевых компетентностей.

Тема и содержание практического занятия: **Международное сотрудничество в области экологии и охраны окружающей среды. Правовые основы экологии.**

*Цель работы:* Изучить главные Международные соглашения и конвенции по экологии. Основные направления международного сотрудничества России в области охраны окружающей среды. Понятие и источники экологического права.

*Основные положения темы занятия:*

1. Международные объекты охраны окружающей природной среды.
2. Международные соглашения и конвенции.
3. Основные направления международного сотрудничества России в области охраны окружающей среды: государственные инициативы; международные организации; международные конвенции и соглашения; двустороннее сотрудничество.
4. Понятие экологического права. Источники экологического права.
5. Заслушивание сообщений студентов.

Продолжительность занятия– 4/2ч.

### **3. Указания по проведению лабораторного практикума**

*Не предусмотрено учебным планом*

### **4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов**

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1.	Тема 1. Введение в экологию. Основные цели и задачи экологии, история развития.	Самостоятельное изучение тем, подготовка рефератов Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Конференция ООН в Рио-де-Жанейро как поворотный этап в развитии экологии. Примерная тематика рефератов: 1. Концепция устойчивого развития. 2. История развития экологии.
2	Тема 2. Экологические среды и факторы.	Самостоятельное изучение тем, подготовка рефератов Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Экологические факторы. 2. Численные закономерности выносливости организмов к изменениям каждого фактора. Примерная тематика рефератов: 5. Взаимодействие организма и среды. 6. Закон толерантности (закон Шелфорда).
3	Тема 3.	Самостоятельное изучение тем, подготовка

	Популяционная экология – демэкология.	рефератов Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Роль популяций в биосфере. 2. Взаимоотношения особей в популяциях. Примерная тематика рефератов: 1. Динамические и статические характеристики популяции. 2. Структура, динамика и основные экологические характеристики популяций.
4	Тема 4. Экосистемный уровень – синэкология	Самостоятельное изучение тем, подготовка рефератов Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Саморегуляция экосистем. Примерная тематика рефератов: 1. Структура и функционирование экосистем. 2. Пищевые цепи и пищевые сети экосистем
5	Тема 5. Биосферный уровень. Учение о биосфере.	Самостоятельное изучение тем, подготовка рефератов Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Учение о биосфере Вернадского В.И. 2. Круговорот веществ в биосфере. Примерная тематика рефератов: 1. Преобразование биосферы в ноосферу – сферу разума, как высший этап развития биосферы. 2. Большой и малый круговороты веществ, их отличия.
6	Тема 6. Глобальные проблемы окружающей среды.	Самостоятельное изучение тем, подготовка рефератов Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Разрушение озонового экрана. 2. Глобальное потепление. Примерная тематика рефератов: 1. Глобальная экологическая проблема человечества – «озоновые дыры». 2. Глобальная экологическая проблема – «парниковый эффект» и его последствия.
7	Тема 7. Рациональное природопользование	Самостоятельное изучение тем, подготовка рефератов Вопросы, выносимые на самостоятельное

	ие и охрана окружающей среды	изучение: 1. Кадастр природных ресурсов. 2. Красная книга. Примерная тематика рефератов: 1. Понятие природопользования. 1. Рациональное и нерациональное природопользование.
8	Тема 8. Нормирование качества окружающей среды.	Самостоятельное изучение тем, подготовка рефератов Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Предельно допустимые показатели воздуха, воды, почвы. Примерная тематика рефератов: 1. Нормативы воздействий на окружающую природную среду. 2. Экологический мониторинг и его значение в охране окружающей среды.
9	Тема 9. Международное сотрудничество в области экологии и охраны окружающей среды. Правовые основы экологии.	Самостоятельное изучение тем, подготовка рефератов Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Международная конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.). Примерная тематика рефератов: 1. Основные направления международного сотрудничества России в области охраны окружающей среды. 2. Международные конференции по экологии.

## **5. Указания по проведению контрольных работ для студентов очной, очно-заочной формы обучения**

### **5.1. Требования к структуре**

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы.

### **5.2. Требования к содержанию (основной части)**

1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования.
2. При определении целей и задач исследования необходимо правильно их формулировать. Так, в качестве цели не следует употреблять

глагол «сделать». Правильно будет использовать глаголы: «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить» и т.д.

3. Основная часть работы включает 2 - 4 вопроса, каждый из которых посвящается решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов.

4. Приветствуется иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами и т.п.).

5. Необходимо давать ссылки на используемую литературу.

6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования.

7. Вслед за заключением идет список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. Если в работе имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

### **5.3. Требования к оформлению**

Объём контрольной работы – 15-20 страниц формата А 4, напечатанного с одной стороны текста (1,5 интервал, шрифт Times New Roman).

## **6.Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная литература:**

1. Пушкарь, Владимир Степанович. Экология: Учебник. - 1. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. - 395 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 9785160116792.  
URL: <http://znanium.com/go.php?id=972302>
2. Николайкин, Николай Иванович Экология: Учебник. - 9; перераб. и доп. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 615 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-012241-0.  
URL: <http://znanium.com/go.php?id=1008981>
3. Экология и охрана окружающей среды. Практикум: Учебное пособие / Денисов В.В., Дровозова Т.И., Хорунжий Б.И., Шалашова О.Ю. - Москва: Лань, 2017. - ISBN 978-5-8114-2464-1.  
URL: <https://e.lanbook.com/book/91305>

### **Дополнительная литература:**

1. Никифоров, Леонид Львович. Экология : учебное пособие. - 1. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 204 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-010377-8.  
URL: <http://znanium.com/go.php?id=1009726>
2. Экология урбанизированных территорий : Учебное пособие Zcjdtttd/ Марат Гумерович, Николай Леонидович, Дмитрий Алексеевич. - Москва; Минск: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М":

ООО "Новое знание", 2015. - 293 с. -  
URL: <http://znanium.com/go.php?id=483202>

3. Антипова Т.Н. Экология. Учебное пособие. - г. Королев МО: МГОТУ, 2016. -126 с.

#### **Рекомендуемая литература:**

1. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных, веществ, содержащихся в выбросах предприятий. - Л.: Гидрометеиздат, 1987.
2. Методика расчета предельно-допустимых сбросов (ПДС) веществ в водные объекты со сточными водами. - Харьков: ВНИИВО Госкомприроды СССР, 1990.
3. Рекомендациям по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты, ФГУП «НИИ ВОДГЕО» Москва, 2006
4. Справочные материалы по удельным показателям образования важнейших видов отходов производства и потребления, НИЦПУРО, 1999
5. Воронков Н.А «Основы общей экологии», - М., 1999

#### **7.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

##### **Интернет-ресурсы:**

<http://www.biblioclub.ru/>

<http://www.diss.rsl.ru/>

<http://www.rucont.ru/>

<http://www.znaniy.com/>

<http://www.book.ru/>

<http://e.lanbook.com/>

<http://www.biblio-online.ru/>

<http://ies.unitech-mo.ru/>

<http://unitech-mo.ru/>

#### **8.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

1. Перечень программного обеспечения: Microsoft Excel, MSOffice, PowerPoint.
2. Информационные справочные системы: не предусмотрены курсом дисциплины.
3. Ресурсы информационно-образовательной среды Технологического университета.