

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Колесникова Екатерина Дмитриевна  
Должность: Ректор СГТИ  
Дата подписания: 27.11.2025 15:42:31  
Уникальный программный ключ:  
5791137b984c57b7a43843b0439049444



**ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СРЕДНЕРУССКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой электроэнергетики и  
электротехники  
\_\_\_\_\_/Бурцева Т.А./  
«25» ноября 2025 г.

**Кафедра электроэнергетики и электротехники**

**Рабочая программа учебной дисциплины**

**ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ**

Направление подготовки  
12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль) подготовки:  
«Информационно-измерительная техника и технологии»

Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавр

Форма обучения:

Заочная

Составитель программы:  
Куприков Н.И.,  
ст. преподаватель кафедры  
электроэнергетики и электротехники

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Аннотация к дисциплине
2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
  - 3.1 Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)
  - 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Инженерная экология»
  - 6.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал
  - 6.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся
  - 6.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.
  - 10.1 Лицензионное программное обеспечение
  - 10.2 Электронно-библиотечная система
  - 10.3 Современные профессиональные базы данных
  - 10.4 Информационные справочные системы
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
12. Лист регистрации изменений

## **1. Аннотация к дисциплине**

Рабочая программа дисциплины «Инженерная экология» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 года № 945.

Рабочая программа содержит обязательные для изучения темы по дисциплине «Инженерная экология». Дисциплина дает основу теоретической подготовки всех студентов, позволяющую ориентироваться в стремительном потоке современной научной и технической информации.

### **Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Настоящая дисциплина включена в Обязательную часть Блока 1 учебных планов по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (уровень бакалавриата).

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре для заочной формы обучения, форма контроля – экзамен.

**Цель изучения дисциплины:** получение студентами базисных знаний основных экологических закономерностей, определяющих взаимоотношение производственной деятельности человека с природными системами разных уровней организации, а также понимание значимости деятельности человека в рамках всей живой природы Земли, биосферы.

### **Задачи**

В процессе преподавания дисциплины необходимо решить следующие задачи:

1. Рассмотреть основные экологические проблемы России, а также отдельных отраслей экономики страны;
2. Изучить процессы и аппараты защиты природной среды от различных загрязнителей;
3. Познакомить студентов с критическими ситуациями при техногенных рисках и катастрофах;
4. Показать роль человека в преобразовании и поддержании разнообразия и устойчивости биосферы;
5. Ознакомить студентов с основами природоохранного законодательства для обеспечения рационального природопользования и охраны окружающей среды.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- глобальные экологические проблемы;
- современные идеи природопользования и устойчивого развития экосистем;
- методы и технологические подходы по охране вод, атмосферного воздуха, почвы от вредных выбросов промышленных предприятий.

уметь:

- находить оптимальные решения проблем и конкретных экологических задач в области природопользования и охраны окружающей среды;
- применять полученные теоретические знания в практической деятельности;
- адекватно оценивать место экологической информации в системе управления земельными ресурсами, в прогнозировании, планировании и проектировании землепользования, рационального использования и охраны земель.

владеть:

- методами экологического мониторинга для оценки, прогноза и моделирования антропогенных нагрузок на водные и наземные экосистемы;
- общим представлением о концепции устойчивого развития, о решении глобальных и региональных экологических проблем в современном мире и России.

### **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

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.

ОПК-2 – Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (уровень бакалавриата) на основе профессиональных стандартов соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по указанному направлению подготовки:

- «Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронной, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 ноября 2023 г. N 822н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 декабря 2023 г., регистрационный N 76632);

- «Специалист по техническому контролю качества продукции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 июня 2021 г. N 480н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 августа 2021 г., регистрационный N 64684);

- «Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 г. N 864н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., регистрационный N 34867).

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Индикаторы достижения компетенций	Формы образовательной деятельности, способствующие формированию и развитию компетенции
<b>УК-8</b>	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.	<p>УК-8.1. Оценивает факторы риска, умеет обеспечивать личную безопасность и безопасность окружающих.</p> <p>УК-8.2. Использует методы защиты в чрезвычайных ситуациях, формирует культуру безопасного и ответственного поведения.</p>	<p>Контактная работа: Лекции Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>
<b>ОПК-2</b>	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических,	ОПК-2.1. Знает особенности профессиональной деятельности с учетом экономических, ограничений на	<p>Контактная работа: Лекции Практические занятия</p>

	экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.	Самостоятельная работа
		ОПК-2.2. Умеет осуществлять профессиональную деятельность с учетом экологических, ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	
		ОПК-2.3. Владеет методами осуществления профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

**3.1 Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

Объем дисциплины	Всего часов
	заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	20
Аудиторная работа (всего):	20
в том числе:	
лекции	8
семинары, практические занятия	12
лабораторные работы	
Контроль	9
Внеаудиторная работа (всего):	187
в том числе:	
самостоятельная работа обучающихся (всего)	187
Вид промежуточной аттестации обучающегося – экзамен	+

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

**для заочной формы обучения**

№ п/п	Разделы и темы учебной дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)						Вид оценочного средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Всего	Из них аудиторные занятия			Самостоятельная работа	Контрольная работа		Курсовая работа
				Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия /семинары				
1	Тема 1. Введение.	7	15	0,5		0,5	14			Устный опрос, тестирование
2	Тема 2. Предмет и структура экологии, инженерная экология, проблемы, методы и задачи экологии.	7	23	1		1	21			Устный опрос, тестирование
3	Тема 3. Принципы теории систем в экологии, экосистемы и их характеристики, экологические факторы.	7	28	1		2	24			Устный опрос, тестирование
4	Тема 4. Формы существования и взаимодействие организмов в экосистемах.	7	21	0,5		1	20			Устный опрос, тестирование
5	Тема 5. Техногенное загрязнение окружающей среды.	7	28	1,5		2	24			Устный опрос, тестирование
6	Тема 6. Управление качеством окружающей среды, законодательство и нормативно-правовые документы в сфере охраны окружающей среды.	7	26	1		1	24			Устный опрос, тестирование
7	Тема 7. Экологическое нормирование и лицензирование, мероприятия по охране окружающей среды.	7	22	1		1,5	20			Устный опрос, тестирование
8	Тема 8. Экологический контроль.	7	22	1		1	20			Устный опрос, тестирование
9	Тема 9. Инженерная защита окружающей среды, обеспечение экологической безопасности.	7	22	0,5		2	20			Устный опрос, тестирование
10	Контроль – экзамен	7	<b>9</b>							
	<b>ИТОГО</b>		<b>216</b>	<b>8</b>		<b>12</b>	<b>187</b>			

**4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам**

**Тема 1. Введение.**

### *Содержание лекционного курса*

Введение. Предмет курса. Основная терминология. Значение курса. Задачи курса. Место курса в системе подготовки специалиста.

### *Содержание практических занятий*

*Перечень вопросов, рассматриваемых при изучении основ инженерной экологии.*

Введение. Предмет курса. Основная терминология. Значение курса. Задачи курса. Место курса в системе подготовки специалиста.

## **Тема 2. Предмет и структура экологии, инженерная экология, проблемы, методы и задачи экологии.**

### *Содержание лекционного курса*

Предмет экологии. Основные разделы и структура экологии. Биоэкология. Социальная экология и экология человека. Прикладная экология. Инженерная (промышленная) экология, как раздел прикладной экологии. Экология, природопользование и охрана окружающей среды. Методы экологии. Проблемы и задачи экологии.

### *Содержание практических занятий*

*Перечень вопросов, рассматриваемых при изучении основ инженерной экологии.*

Предмет экологии. Основные разделы и структура экологии. Биоэкология. Социальная экология и экология человека. Прикладная экология. Инженерная (промышленная) экология, как раздел прикладной экологии. Экология, природопользование и охрана окружающей среды. Методы экологии. Проблемы и задачи экологии.

## **Тема 3. Принципы теории систем в экологии, экосистемы и их характеристики, экологические факторы.**

### *Содержание лекционного курса*

Принципы теории систем в экологии. Главные законы в экологии. Основные объекты экологии. Системные связи в экологии. Единство жизни и физической среды. Общее представление об экосистемах. Экосистемы и основные характеристики. Примеры экосистем. Разновидности экосистем. Учение об экосфере. Жизнь, как термодинамический процесс. Пищевые (трофические) цепи. Энергетика и продуктивность экосистем. Круговороты веществ в природе. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Лимитирующие факторы: законы минимума, максимума, толерантности. Адаптация организмов к экологическим факторам. Выживаемость организмов. Представление об экологической нише.

### *Содержание практических занятий*

*Перечень вопросов, рассматриваемых при изучении основ инженерной экологии.*

Принципы теории систем в экологии. Главные законы в экологии. Основные объекты экологии. Системные связи в экологии. Единство жизни и физической среды. Общее представление об экосистемах. Экосистемы и основные характеристики. Примеры экосистем. Разновидности экосистем. Учение об экосфере. Жизнь, как термодинамический процесс. Пищевые (трофические) цепи. Энергетика и продуктивность экосистем. Круговороты веществ в природе. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Лимитирующие факторы: законы минимума, максимума, толерантности. Адаптация организмов к экологическим факторам. Выживаемость организмов. Представление об экологической нише.

## **Тема 4. Формы существования и взаимодействие организмов в экосистемах.**

### *Содержание лекционного курса*

Популяции, как форма существования видов. Основные характеристики популяций. Законы роста численности популяций. Биотические сообщества и их характеристики. Разновидности поведения организмов. Типы взаимодействий между видами. Конкуренция между видами. Особенности взаимоотношений в системе «хищник-жертва». Эволюция и развитие экосистем: экологическая сукцессия и ее особенности. Устойчивость развития сообществ и экосистем: основные представления об устойчивости и их приложении к устойчивости экосистем; гомеостаз и его значение для экосистем; помехи в экосистемах.

Хозяйственная деятельность человека как основной источник возмущающих воздействий на экосистемы.

#### *Содержание практических занятий*

##### *Перечень вопросов, рассматриваемых при изучении основ инженерной экологии.*

Популяции, как форма существования видов. Основные характеристики популяций. Законы роста численности популяций. Биотические сообщества и их характеристики. Разновидности поведения организмов. Типы взаимодействий между видами. Конкуренция между видами. Особенности взаимоотношений в системе «хищник-жертва». Эволюция и развитие экосистем: экологическая сукцессия и ее особенности. Устойчивость развития сообществ и экосистем: основные представления об устойчивости и их приложении к устойчивости экосистем; гомеостаз и его значение для экосистем; помехи в экосистемах. Хозяйственная деятельность человека как основной источник возмущающих воздействий на экосистемы.

### **Тема 5. Техногенное загрязнение окружающей среды.**

#### *Содержание лекционного курса*

Источники и разновидности загрязнений окружающей среды и их классификация; основные вещества-загрязнители. Атмосфера и ее загрязнение. Загрязнение гидросферы. Загрязнение литосферы. Радиоактивное загрязнение окружающей среды. Физическое и волновое загрязнение среды: вибрация, акустические воздействия, электромагнитные воздействия. Факторы окружающей среды и их влияние на здоровье населения.

#### *Содержание практических занятий*

##### *Перечень вопросов, рассматриваемых при изучении основ инженерной экологии.*

Источники и разновидности загрязнений окружающей среды и их классификация; основные вещества-загрязнители. Атмосфера и ее загрязнение. Загрязнение гидросферы. Загрязнение литосферы. Радиоактивное загрязнение окружающей среды. Физическое и волновое загрязнение среды: вибрация, акустические воздействия, электромагнитные воздействия. Факторы окружающей среды и их влияние на здоровье населения.

### **Тема 6. Управление качеством окружающей среды, законодательство и нормативно-правовые документы в сфере охраны окружающей среды.**

#### *Содержание лекционного курса*

Природоохранное законодательство Российской Федерации. Требования природоохранного законодательства к действующим предприятиям. Общие требования к организации природоохранной деятельности на предприятии. Требования в области охраны атмосферного воздуха. Требования в области охраны и национального использования водных ресурсов. Требования в области обращения с отходами производства и потребления. Требования в области охраны и рационального использования земельных ресурсов. Ответственность за экологические правонарушения. Экономический механизм природо - использования. Цель, принципы и элементы экономического механизма. Требования международных стандартов ISO 14000. Идентификация природоохранных требований.

#### *Содержание практических занятий*

##### *Перечень вопросов, рассматриваемых при изучении основ инженерной экологии.*

Природоохранное законодательство Российской Федерации. Требования природоохранного законодательства к действующим предприятиям. Общие требования к организации природоохранной деятельности на предприятии. Требования в области охраны атмосферного воздуха. Требования в области охраны и национального использования водных ресурсов. Требования в области обращения с отходами производства и потребления. Требования в области охраны и рационального использования земельных ресурсов. Ответственность за экологические правонарушения. Экономический механизм природо-использования. Цель, принципы и элементы экономического механизма. Требования международных стандартов ISO 14000. Идентификация природоохранных требований.

### **Тема 7. Экологическое нормирование и лицензирование, мероприятия по охране**

## **окружающей среды.**

### *Содержание лекционного курса*

Критерии и нормативы качества окружающей среды. Количественная оценка негативного воздействия на окружающую среду. Нормативы допустимых воздействий на окружающую среду и нормирование негативных воздействий. Санитарно-защитные зоны. Лицензирование деятельности в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов. Мероприятия по охране окружающей среды.

### *Содержание практических занятий*

#### *Перечень вопросов, рассматриваемых при изучении основ инженерной экологии.*

Критерии и нормативы качества окружающей среды. Количественная оценка негативного воздействия на окружающую среду. Нормативы допустимых воздействий на окружающую среду и нормирование негативных воздействий. Санитарно-защитные зоны. Лицензирование деятельности в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов. Мероприятия по охране окружающей среды.

## **Тема 8. Экологический контроль.**

### *Содержание лекционного курса*

Государственный экологический надзор. Производственный экологический контроль. Основные принципы, цели, задачи, направления и формы производственного экологического контроля. Планирование и организация производственного экологического контроля. Производственный экологический мониторинг. Общие требования к мониторингу и измерениям, связанным с охраной окружающей среды.

Экологический аудит. Цели и критерии внутреннего аудита. Планирование и выполнение внутренних аудитов. Регистрация результатов внутреннего аудита. Корректирующие и предупреждающие действия по результатам внутреннего аудита. Экологическая документация и отчетность по результатам производственного экологического контроля и мониторинга.

### *Содержание практических занятий*

#### *Перечень вопросов, рассматриваемых при изучении основ инженерной экологии.*

Государственный экологический надзор. Производственный экологический контроль. Основные принципы, цели, задачи, направления и формы производственного экологического контроля. Планирование и организация производственного экологического контроля. Производственный экологический мониторинг. Общие требования к мониторингу и измерениям, связанным с охраной окружающей среды.

Экологический аудит. Цели и критерии внутреннего аудита. Планирование и выполнение внутренних аудитов. Регистрация результатов внутреннего аудита. Корректирующие и предупреждающие действия по результатам внутреннего аудита. Экологическая документация и отчетность по результатам производственного экологического контроля и мониторинга.

## **Тема 9. Инженерная защита окружающей среды, обеспечение экологической безопасности.**

### *Содержание лекционного курса*

Экологическая опасность и ее источники. Критерии экологической безопасности. Техногенные источники опасности. Методы и средства инженерной защиты окружающей среды от негативного техногенного воздействия. Применение в промышленности наилучших доступных технологий. Опасные природные явления и процессы. Качественная и количественная оценка степени воздействия на окружающую среду и источников экологической опасности. Обеспечение экологической безопасности промышленно-производственных систем, производств, человека.

### *Содержание практических занятий*

#### *Перечень вопросов, рассматриваемых при изучении основ инженерной экологии.*

Экологическая опасность и ее источники. Критерии экологической безопасности. Техногенные источники опасности. Методы и средства инженерной защиты окружающей

среды от негативного техногенного воздействия. Применение в промышленности наилучших доступных технологий. Опасные природные явления и процессы. Качественная и количественная оценка степени воздействия на окружающую среду и источников экологической опасности. Обеспечение экологической безопасности промышленно-производственных систем, производств, человека.

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

Самостоятельная работа обучающихся при изучении курса «Инженерная экология» предполагает, в первую очередь, работу с основной и дополнительной литературой. Результатами этой работы становятся выступления на практических занятиях, участие в обсуждении.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей обучающихся. Время и место самостоятельной работы выбираются обучающимися по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

Самостоятельную работу над дисциплиной следует начинать с изучения рабочей программы дисциплины «Инженерная экология», которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучаемых. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебников, указанных в разделе 7 указанной программы. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников. При желании можно составить их краткий конспект. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Наименование темы	Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Тема 1. Введение.	Введение. Предмет курса. Основная терминология. Значение курса. Задачи курса. Место курса в системе подготовки специалиста.	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме, работа с интернет-источниками	Устный опрос, тестирование
Тема 2. Предмет и структура экологии, инженерная экология, проблемы, методы и задачи экологии.	Предмет экологии. Основные разделы и структура экологии. Биоэкология. Социальная экология и экология человека. Прикладная экология. Инженерная (промышленная) экология, как раздел прикладной экологии. Экология, природопользование и охрана окружающей среды. Методы экологии. Проблемы и задачи экологии.	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме, работа с интернет-источниками	Устный опрос, тестирование
Тема 3. Принципы теории систем в экологии, экосистемы и их характеристики, экологические факторы.	Принципы теории систем в экологии. Главные законы в экологии. Основные объекты экологии. Системные связи в экологии. Единство жизни и физической среды. Общее	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме, работа с интернет-источниками	Устный опрос, тестирование

	<p>представление об экосистемах. Экосистемы и основные характеристики. Примеры экосистем. Разновидности экосистем. Учение об экосфере. Жизнь, как термодинамический процесс. Пищевые (трофические) цепи. Энергетика и продуктивность экосистем. Круговороты веществ в природе. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Лимитирующие факторы: законы минимума, максимума, толерантности. Адаптация организмов к экологическим факторам. Выживаемость организмов. Представление об экологической нише.</p>			
<p>Тема 4. Формы существования и взаимодействие организмов в экосистемах.</p>	<p>Популяции, как форма существования видов. Основные характеристики популяций. Законы роста численности популяций. Биотические сообщества и их характеристики. Разновидности поведения организмов. Типы взаимодействий между видами. Конкуренция между видами. Особенности взаимоотношений в системе «хищник-жертва». Эволюция и развитие экосистем: экологическая сукцессия и ее особенности. Устойчивость развития сообществ и экосистем: основные представления об устойчивости и их приложение к устойчивости экосистем; гомеостаз и его значение для экосистем; помехи в экосистемах. Хозяйственная деятельность человека как основной источник возмущающих воздействий на экосистемы.</p>	<p>Работа в библиотеке, включая ЭБС.</p>	<p>Литература к теме, работа с интернет-источниками</p>	<p>Устный опрос, тестирование</p>
<p>Тема 5. Техногенное загрязнение окружающей среды.</p>	<p>Источники и разновидности загрязнений окружающей среды и их классификация; основные вещества-загрязнители. Атмосфера и ее загрязнение. Загрязнение гидросферы. Загрязнение литосферы. Радиоактивное загрязнение окружающей среды. Физическое и волновое загрязнение среды: вибрация,</p>	<p>Работа в библиотеке, включая ЭБС.</p>	<p>Литература к теме, работа с интернет-источниками</p>	<p>Устный опрос, тестирование</p>

	акустические воздействия, электромагнитные воздействия. Факторы окружающей среды и их влияние на здоровье населения.			
Тема 6. Управление качеством окружающей среды, законодательство и нормативно-правовые документы в сфере охраны окружающей среды.	Природоохранное законодательство Российской Федерации. Требования природоохранного законодательства к действующим предприятиям. Общие требования к организации природоохранной деятельности на предприятии. Требования в области охраны атмосферного воздуха. Требования в области охраны и национального использования водных ресурсов. Требования в области обращения с отходами производства и потребления. Требования в области охраны и рационального использования земельных ресурсов. Ответственность за экологические правонарушения. Экономический механизм природо -использования. Цель, принципы и элементы экономического механизма. Требования международных стандартов ISO 14000. Идентификация природоохранных требований.	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме, работа с интернет-источниками	Устный опрос, тестирование
Тема 7. Экологическое нормирование и лицензирование, мероприятия по охране окружающей среды.	Критерии и нормативы качества окружающей среды. Количественная оценка негативного воздействия на окружающую среду. Нормативы допустимых воздействий на окружающую среду и нормирование негативных воздействий. Санитарно-защитные зоны. Лицензирование деятельности в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов. Мероприятия по охране окружающей среды.	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме, работа с интернет-источниками	Устный опрос, тестирование
Тема 8. Экологический контроль.	Государственный экологический надзор. Производственный экологический контроль. Основные принципы, цели,	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме, работа с интернет-источниками	Устный опрос, тестирование

	задачи, направления и формы производственного экологического контроля. Планирование и организация производственного экологического контроля. Производственный экологический мониторинг. Общие требования к мониторингу и измерениям, связанным с охраной окружающей среды. Экологический аудит. Цели и критерии внутреннего аудита. Планирование и выполнение внутренних аудитов. Регистрация результатов внутреннего аудита. Корректирующие и предупреждающие действия по результатам внутреннего аудита. Экологическая документация и отчетность по результатам производственного экологического контроля и мониторинга.			
Тема 9. Инженерная защита окружающей среды, обеспечение экологической безопасности.	Экологическая опасность и ее источники. Критерии экологической безопасности. Техногенные источники опасности. Методы и средства инженерной защиты окружающей среды от негативного техногенного воздействия. Применение в промышленности наилучших доступных технологий. Опасные природные явления и процессы. Качественная и количественная оценка степени воздействия на окружающую среду и источников экологической опасности. Обеспечение экологической безопасности промышленно-производственных систем, производств, человека.	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме, работа с интернет-источниками	Устный опрос, тестирование

## 6. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Инженерная экология».

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

### 6.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Шкала и критерии оценки, балл	Критерии оценивания компетенции
1.	Опрос	Опрос регулярно	«Зачтено» - если обучающийся	УК-8.1.

		<p>проводится во время практических занятий с целью проверки базовых знаний обучающихся по изученным темам.</p> <p>Обучающимся предлагается ответить на ряд вопросов, касающихся основных терминов и понятий, концепций и фактов по материалу изученных тем. Ответы должны быть достаточно полными и содержательными.</p> <p>К устному опросу должны быть готовы все обучающиеся.</p>	<p>демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Также оценка «зачтено» ставится, если обучающимся допущены незначительные неточности в ответах, которые он исправляет путем наводящих вопросов со стороны преподавателя.</p> <p>«Не зачтено» - имеются существенные пробелы в знании основного материала по разделу, а также допущены принципиальные ошибки при изложении материала.</p>	<p>УК-8.2. ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-2.3.</p>
2	Практическое задание	<p>Практические задания предлагаются обучающимся заранее, с тем чтобы у них была возможность подготовиться к процедуре проверки. Выполнение практических заданий предполагает их подготовку в письменном виде</p>	<p>«отлично» - практическое задание содержит полную информацию, основанную на обязательных литературных источниках и современных публикациях; подготовлен качественный материал (пособия, таблицы, конспекты занятий); обучающийся свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал; свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания; материал оформлен на высоком уровне.</p> <p>«хорошо» - представленное практическое задание раскрыто, однако содержит неполную информацию; подготовлен материал (пособия, таблицы, конспекты занятий); обучающийся ясно и грамотно излагает материал; аргументированно отвечает на вопросы и замечания, однако обучающимся допущены незначительные ошибки в изложении материала и ответах на вопросы.</p> <p>«удовлетворительно» - практические задания выполнены поверхностно, имеют затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса; отсутствует сопроводительный демонстрационный материал.</p> <p>«неудовлетворительно» - практическое задание не подготовлено, либо имеет</p>	<p>УК-8.1. УК-8.2. ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-2.3.</p>

			существенные пробелы по представленной тематике, основан на недостоверной информации, обучающимся допущены принципиальные ошибки при подготовке практического материала.	
3	Тестирование	Тестирование можно проводить в форме: - компьютерного тестирования, т.е. компьютер произвольно выбирает вопросы из базы данных по степени сложности; - письменных ответов, т.е. преподаватель задает вопрос и дает несколько вариантов ответа, а студент на отдельном листе записывает номера вопросов и номера соответствующих ответов	«отлично» - процент правильных ответов 80-100%; «хорошо» - процент правильных ответов 65-79,9%; «удовлетворительно» - процент правильных ответов 50-64,9%; «неудовлетворительно» - процент правильных ответов менее 50%.	УК-8.1. УК-8.2. ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-2.3.
4	Экзамен	Процедура экзамена включает ответ на вопросы билета. При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, учебную, научную и научно-практическую литературу по проблематике курса. Теоретические знания по дисциплине оцениваются по ответу на один из вопросов к экзамену. Следует повторить материал курса, систематизировать его, опираясь на перечень вопросов к экзамену, который предоставляется обучающимся заранее. Также для успешной сдачи экзамена необходимо выполнить задание, оформить все необходимые материалы письменно, подготовить аргументированные ответы на вопросы по содержанию выполненной работы.	-«5» ( <b>отлично</b> ) – ответ правильный, логически выстроен, приведены необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Задания решены правильно. Обучающийся правильно интерпретирует полученный результат. -«4» ( <b>хорошо</b> )– ответ в целом правильный, логически выстроен, приведены необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Ход решения задания правильный, ответ неверный. Обучающийся в целом правильно интерпретирует полученный результат. -«3» ( <b>удовлетворительно</b> )– ответ в основном правильный, логически выстроен, приведены не все необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Задания решены частично. -«2» ( <b>неудовлетворительно</b> )– ответы на теоретическую часть неправильные или неполные. Задания не решены	УК-8.1. УК-8.2. ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-2.3.

**6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

№ п/п	Форма контроля/ коды оцениваемых компетенций	Процедура оценивания	Шкала и критерии оценки, балл
1	Экзамен – УК-8, ОПК-2	Правильность ответов на все вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение идей, понятий, фактов и т.д.); Сочетание полноты и лаконичности ответа; Наличие практических навыков по дисциплине (решение задач или заданий); Ориентирование в учебной, научной и специальной литературе; Логика и аргументированность изложения; Грамотное комментирование, приведение примеров, аналогий; Культура ответа.	-«5» (отлично) – ответ правильный, логически выстроен, приведены необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Задания решены правильно. Обучающийся правильно интерпретирует полученный результат. -«4» (хорошо)– ответ в целом правильный, логически выстроен, приведены необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Ход решения задания правильный, ответ неверный. Обучающийся в целом правильно интерпретирует полученный результат. -«3» (удовлетворительно)– ответ в основном правильный, логически выстроен, приведены не все необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Задания решены частично. -«2» (неудовлетворительно)– ответы на теоретическую часть неправильные или неполные. Задания не решены

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

**Тема 1. Введение.**

*Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:*

Введение. Предмет курса. Основная терминология. Значение курса. Задачи курса. Место курса в системе подготовки специалиста.

**Тема 2. Предмет и структура экологии, инженерная экология, проблемы, методы и задачи экологии.**

*Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:*

Предмет экологии. Основные разделы и структура экологии. Биоэкология. Социальная экология и экология человека. Прикладная экология. Инженерная (промышленная) экология, как раздел прикладной экологии. Экология, природопользование и охрана окружающей среды. Методы экологии. Проблемы и задачи экологии.

**Тема 3. Принципы теории систем в экологии, экосистемы и их характеристики, экологические факторы.**

*Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:*

Принципы теории систем в экологии. Главные законы в экологии. Основные объекты экологии. Системные связи в экологии. Единство жизни и физической среды. Общее представление об экосистемах. Экосистемы и основные характеристики. Примеры экосистем. Разновидности экосистем. Учение об экосфере. Жизнь, как термодинамический процесс.

Пищевые (трофические) цепи. Энергетика и продуктивность экосистем. Круговороты веществ в природе. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Лимитирующие факторы: законы минимума, максимума, толерантности. Адаптация организмов к экологическим факторам. Выживаемость организмов. Представление об экологической нише.

#### **Тема 4. Формы существования и взаимодействие организмов в экосистемах.**

*Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:*

Популяции, как форма существования видов. Основные характеристики популяций. Законы роста численности популяций. Биотические сообщества и их характеристики. Разновидности поведения организмов. Типы взаимодействий между видами. Конкуренция между видами. Особенности взаимоотношений в системе «хищник-жертва». Эволюция и развитие экосистем: экологическая сукцессия и ее особенности. Устойчивость развития сообществ и экосистем: основные представления об устойчивости и их приложение к устойчивости экосистем; гомеостаз и его значение для экосистем; помехи в экосистемах. Хозяйственная деятельность человека как основной источник возмущающих воздействий на экосистемы.

#### **Тема 5. Техногенное загрязнение окружающей среды.**

*Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:*

Источники и разновидности загрязнений окружающей среды и их классификация; основные вещества-загрязнители. Атмосфера и ее загрязнение. Загрязнение гидросферы. Загрязнение литосферы. Радиоактивное загрязнение окружающей среды. Физическое и волновое загрязнение среды: вибрация, акустические воздействия, электромагнитные воздействия. Факторы окружающей среды и их влияние на здоровье населения.

#### **Тема 6. Управление качеством окружающей среды, законодательство и нормативно-правовые документы в сфере охраны окружающей среды.**

*Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:*

Природоохранное законодательство Российской Федерации. Требования природоохранного законодательства к действующим предприятиям. Общие требования к организации природоохранной деятельности на предприятии. Требования в области охраны атмосферного воздуха. Требования в области охраны и национального использования водных ресурсов. Требования в области обращения с отходами производства и потребления. Требования в области охраны и рационального использования земельных ресурсов. Ответственность за экологические правонарушения. Экономический механизм природо - использования. Цель, принципы и элементы экономического механизма. Требования международных стандартов ISO 14000. Идентификация природоохранных требований.

#### **Тема 7. Экологическое нормирование и лицензирование, мероприятия по охране окружающей среды.**

*Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:*

Критерии и нормативы качества окружающей среды. Количественная оценка негативного воздействия на окружающую среду. Нормативы допустимых воздействий на окружающую среду и нормирование негативных воздействий. Санитарно-защитные зоны. Лицензирование деятельности в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов. Мероприятия по охране окружающей среды.

#### **Тема 8. Экологический контроль.**

*Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:*

Государственный экологический надзор. Производственный экологический контроль. Основные принципы, цели, задачи, направления и формы производственного экологического контроля. Планирование и организация производственного экологического контроля. Производственный экологический мониторинг. Общие требования к мониторингу и

измерениям, связанным с охраной окружающей среды.

Экологический аудит. Цели и критерии внутреннего аудита. Планирование и выполнение внутренних аудитов. Регистрация результатов внутреннего аудита. Корректирующие и предупреждающие действия по результатам внутреннего аудита. Экологическая документация и отчетность по результатам производственного экологического контроля и мониторинга.

## **Тема 9. Инженерная защита окружающей среды, обеспечение экологической безопасности.**

*Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:*

Экологическая опасность и ее источники. Критерии экологической безопасности. Техногенные источники опасности. Методы и средства инженерной защиты окружающей среды от негативного техногенного воздействия. Применение в промышленности наилучших доступных технологий. Опасные природные явления и процессы. Качественная и количественная оценка степени воздействия на окружающую среду и источников экологической опасности. Обеспечение экологической безопасности промышленно-производственных систем, производств, человека.

### **Типовой тест промежуточной аттестации**

#### **1. Фактор среды, выходящий за пределы выносливости организма, называют...**

- а) ограничивающим;
- б) биотическим;
- в) абиотическим.

#### **2. Что такое популяция?**

- а) совокупность взаимосвязанных и взаимозависимых организмов;
- б) различные группы особей, имеющие одну среду обитания;
- с) группы особей одного вида организмов, населяющих одну территорию и способных обмениваться генетической информацией.

#### **3. Какие из перечисленных живых организмов не являются консументами?**

- а) муравей;
- б) клевер;
- в) грибы;
- г) волк;
- д) сосна;
- е) медведь;
- ж) окунь;
- з) дождевой червь.

#### **4. Какой вид экологических пирамид не существует?**

- а) энергии;
- б) массы;
- в) видов;
- д) чисел.

#### **5. Что представляет собой биотический круговорот?**

- а) часть большого круговорота на уровне живой природы;
- б) отдельный круговорот веществ живой природы;
- в) общий круговорот компонентов живой и неживой природы.

#### **6. Вмешательство человека в круговорот фосфора проявляется...**

- а) при сведении лесов;
- б) при строительстве водохранилищ;
- в) при выращивании бобовых культур;

г) при попадании в водоемы коммунально-бытовых стоков.

**7. Какой из перечисленных адаптационных механизмов относится к морфологической адаптации?**

- а) зимняя спячка у бурого медведя;
- б) иголки вместо листьев в растениях пустыни;
- в) перелет птиц в более теплые районы с наступлением холодов;
- г) изменение окраски хамелеона;
- д) способность превращать подкожный жир в воду в безводный период.

**8. Закон минимума впервые сформулировал...**

- а) Сукачев;
- б) Шелфорд;
- в) Либих;
- г) Вернадский;
- д) Одум.

**9. Присутствие каких компонентов в атмосфере приводит к появлению кислотных осадков?**

- а) детергенты;
- б) тяжелые металлы;
- в) оксиды азота;
- г) оксиды серы;
- д) Угарный газ;
- е) зола;
- ж) канцерогены;
- з) углекислый газ;
- и) фреоны.

**10. Имеет ли смысл развитие угольной энергетики?**

- а) нет, так как уголь относится к исчерпаемым и невозобновимым ресурсам;
- б) да, так как запасов угля на Земле значительно больше чем нефти и газа;
- в) только если найдется эффективный способ снижения токсичности образующихся при сгорании угля выбросов.

**11. При переустройстве промышленного предприятия запланированы перечисленные ниже природоохранные мероприятия:**

- Принятие мер к жесткой экономии ресурсов; (в)
- Закрытие отдельных цехов и предприятия в целом; (а);
- Увеличение высоты труб. (б).

- а) Какое из них вы бы сделали в первую очередь;
- б) Какое из них вы бы сделали во вторую очередь;
- в) Какое из них вы бы сделали в третью очередь - ( с учетом и экологических и экономических требований).

**12. Для улучшения экологической обстановки в Вашем регионе необходимо реализовать приведенные ниже природоохранные мероприятия:**

- организация регионального мониторинга; (б)
  - выявление приоритетных направлений природоохранной деятельности на основании фактического состояния окружающей среды; (в)
  - Прогнозирование последствий антропогенных воздействий, связанных с загрязнением окружающей среды. (а).
- а) Какие из них вы бы сделали в первую очередь;
  - б) Какие из них вы бы сделали во вторую очередь;

в) Какие из них вы бы сделали в третью очередь - ( с учетом и экологических и экономических требований).

**13. Какие механизмы помогают живым организмам скомпенсировать действия экологических факторов?**

- а) взаимодействие с другими видами;
- б) гомеостатические механизмы;
- в) адаптация;
- г) сукцессия.

**14. Чем является совокупность живых организмов на космическом корабле?**

- а) биоценозом;
- б) биотой;
- в) экотопом;
- г) биотопом.

**15. Какие из перечисленных объектов являются примерами биомов?**

- а) лесостепь;
- б) озеро;
- в) река Иртыш;
- г) лесной массив;
- д) тундра.

**6.4. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся.**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Инженерная экология» проводится в форме экзамена.

**Вопросы и задания для зачета**

1. Основная терминология и задачи курса «Инженерная экология».
2. Основные разделы и структура экологии.
3. Биоэкология.
4. Социальная экология и экология человека.
5. Прикладная экология.
6. Инженерная (промышленная) экология, как раздел прикладной экологии.
7. Экология, природопользование и охрана окружающей среды.
8. Методы экологии. Проблемы и задачи экологии.
9. Принципы теории систем в экологии.
10. Главные законы в экологии.
11. Основные объекты экологии.
12. Системные связи в экологии.
13. Единство жизни и физической среды.
14. Общее представление об экосистемах. Экосистемы и основные характеристики.

Примеры экосистем. Разновидности экосистем.

15. Учение об экосфере.
16. Жизнь, как термодинамический процесс.
17. Пищевые (трофические) цепи.
18. Энергетика и продуктивность экосистем.
19. Круговороты веществ в природе.
20. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные.
21. Лимитирующие факторы: законы минимума, максимума, толерантности.
22. Адаптация организмов к экологическим факторам. Выживаемость организмов.
23. Представление об экологической нише.
24. Популяции, как форма существования видов. Основные характеристики популяций.

Законы роста численности популяций.

25. Биотические сообщества и их характеристики.
26. Разновидности поведения организмов. Типы взаимодействий между видами. Конкуренция между видами. Особенности взаимоотношений в системе «хищник-жертва».
27. Эволюция и развитие экосистем: экологическая сукцессия и ее особенности.
28. Устойчивость развития сообществ и экосистем: основные представления об устойчивости и их приложении к устойчивости экосистем; гомеостаз и его значение для экосистем; помехи в экосистемах.
29. Хозяйственная деятельность человека как основной источник возмущающих воздействий на экосистемы.
30. Источники и разновидности загрязнений окружающей среды и их классификация; основные вещества-загрязнители.
31. Атмосфера и ее загрязнение. Загрязнение гидросферы. Загрязнение литосферы.
32. Радиоактивное загрязнение окружающей среды.
33. Физическое и волновое загрязнение среды: вибрация, акустические воздействия, электромагнитные воздействия.
34. Факторы окружающей среды и их влияние на здоровье населения.
35. Природоохранное законодательство Российской Федерации. Требования природоохранного законодательства к действующим предприятиям.
36. Общие требования к организации природоохранной деятельности на предприятии.
37. Требования в области охраны атмосферного воздуха. Требования в области охраны и национального использования водных ресурсов.
38. Требования в области обращения с отходами производства и потребления.
39. Требования в области охраны и рационального использования земельных ресурсов.
40. Ответственность за экологические правонарушения.
41. Экономический механизм природоиспользования. Цель, принципы и элементы экономического механизма.
42. Требования международных стандартов ISO 14000.
43. Идентификация природоохранных требований.
44. Критерии и нормативы качества окружающей среды.
45. Количественная оценка негативного воздействия на окружающую среду.
46. Нормативы допустимых воздействий на окружающую среду и нормирование негативных воздействий.
47. Санитарно-защитные зоны.
48. Лицензирование деятельности в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов.
49. Мероприятия по охране окружающей среды.
50. Государственный экологический надзор.
51. Производственный экологический контроль. Основные принципы, цели, задачи, направления и формы производственного экологического контроля. Планирование и организация производственного экологического контроля.
52. Производственный экологический мониторинг. Общие требования к мониторингу и измерениям, связанным с охраной окружающей среды.
53. Экологический аудит.
54. Цели и критерии внутреннего аудита.
55. Планирование и выполнение внутренних аудитов.
56. Регистрация результатов внутреннего аудита. Корректирующие и предупреждающие действия по результатам внутреннего аудита.
57. Экологическая документация и отчетность по результатам производственного экологического контроля и мониторинга.
58. Экологическая опасность и ее источники.
59. Критерии экологической безопасности.
60. Техногенные источники опасности. Методы и средства инженерной защиты окружающей среды от негативного техногенного воздействия.
61. Применение в промышленности наилучших доступных технологий.

62. Опасные природные явления и процессы.

63. Качественная и количественная оценка степени воздействия на окружающую среду и источников экологической опасности.

64. Обеспечение экологической безопасности промышленно-производственных систем, производств, человека.

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

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий и промежуточный контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося. Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях. Исключение составляет устный опрос, который может проводиться в начале или конце лекции в течение 15-20 мин. с целью закрепления знаний терминологии по дисциплине.

При оценке компетенций принимается во внимание формирование профессионального мировоззрения, определенного уровня вовлечённости в занятия, рефлексивные навыки, владение изучаемым материалом.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки.
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки.

**Текущая аттестация обучающихся.** Текущая аттестация обучающихся по дисциплине «Инженерная экология» проводится в соответствии с локальными нормативными актами СГТИ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Инженерная экология» проводится в форме опроса и контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения обучающихся и осуществляется преподавателем дисциплины.

Объектами оценивания выступают:

1. учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
2. степень усвоения теоретических знаний в качестве «ключей анализа»;
3. уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
4. результаты самостоятельной работы (изучение книг из списка основной и дополнительной литературы).

Активность обучающегося на занятиях оценивается на основе выполненных обучающимся работ и заданий, предусмотренных данной рабочей программой дисциплины.

Кроме того, оценивание обучающегося проводится на текущем контроле по дисциплине. Оценивание обучающегося на контрольной неделе проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия обучающегося (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период.

Оценивание обучающегося носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период с выставлением оценок в ведомости.

**Промежуточная аттестация обучающихся.** Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Инженерная экология» проводится в соответствии с локальными нормативными актами СГТИ» и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Инженерная экология» проводится в соответствии с учебным планом в период зачетно-экзаменационной сессии в соответствии с графиком проведения.

Обучающиеся допускаются к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных программой дисциплины.

Оценка знаний обучающегося на экзамене определяется его учебными достижениями в семестровый период и результатами текущего контроля знаний и выполнением им заданий.

Знания умения, навыки обучающегося на экзамене оцениваются как: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) основная учебная литература**

1. Никулин, В. Б. Инженерная экология: учебное пособие / В. Б. Никулин. — Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2022. — 128 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/137321.html>. - ЭБС «IPRbooks»

2. Никулин, В. Б. Инженерная экология: учебное пособие / В. Б. Никулин. — Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2020. — с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121832.html>. - ЭБС «IPRbooks»

3. Патракова, Г. Р. Промышленная экология: учебное пособие / Г. Р. Патракова, М. А. Рузанова, А. Г. Кутузов. — Казань: Издательство КНИТУ, 2020. — 108 с. — ISBN 978-5-7882-2837-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121032.html>. - ЭБС «IPRbooks»

4. Экология: учебное пособие: конспект лекций / Курбатов А. В., В. В. Ерофеева, К. Ф. Шакиров, С. Л. Яблочников. — Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2020. — 156 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97363.html>. - ЭБС «IPRbooks»

5. Промышленная экология: учебно-методическое пособие / Р. К. Закиров, Е. С. Балымова, А. А. Салина [и др.]. — Казань: Издательство КНИТУ, 2020. — 88 с. — ISBN 978-5-7882-2855-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121031.html>. - ЭБС «IPRbooks»

### **б) дополнительная учебная литература**

1. Экология: практикум / Е. А. Сербина, Л. П. Власова, Н. Н. Симакова, О. В. Мухаметова. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2023. — 136 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/138800.html>. - ЭБС «IPRbooks»

2. Воронова, Л. А. Экология и охрана окружающей среды: учебно-методическое пособие к лабораторным работам по дисциплине «Охрана окружающей среды предприятий промышленности, транспорта и ЖКХ» / Л. А. Воронова, Н. Б. Горячкин, А. С. Селиванов. — Москва: Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. — 32 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122156.html>. - ЭБС «IPRbooks»

3. Островский, Ю. В. Промышленная экология: учебное пособие / Ю. В. Островский. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 91 с. — ISBN 978-5-7782-3639-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91694.html>. - ЭБС «IPRbooks»

4.Гридэл, Т. Е. Промышленная экология: учебное пособие для вузов / Т. Е. Гридэл, Б. Р. Алленби ; перевод Э. В. Гирусов ; под редакцией Э. В. Гирусов. — Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 526 с. — ISBN 5-238-00620-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/74942.html> .— ЭБС «IPRbooks»

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

Вид деятельности	Методические указания по организации деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений обучающихся. Формы и виды самостоятельной работы: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, зачету,

	<p>экзамену); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тесты; выполнение творческих заданий). Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, лабораторий и зала кодификации; компьютерные классы с возможностью работы в сети Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы. Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся. Контроль самостоятельной работы предусматривает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соотнесение содержания контроля с целями обучения;</li> <li>- объективность контроля;</li> <li>- валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить);</li> <li>- дифференциацию контрольно-измерительных материалов.</li> </ul> <p>Формы контроля самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем;</li> <li>- организация самопроверки,</li> <li>- взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии;</li> <li>- проведение письменного опроса;</li> <li>- проведение устного опроса;</li> <li>- организация и проведение индивидуального собеседования;</li> <li>- организация и проведение собеседования с группой;</li> <li>- защита отчетов о проделанной работе.</li> </ul>
Опрос	<p>Опрос — это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выявление объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Проблематика, выносимая на опрос определена в заданиях для самостоятельной работы обучающегося, а также может определяться преподавателем, ведущим семинарские занятия. Во время проведения опроса обучающийся должен уметь обсудить с преподавателем соответствующую проблематику на уровне диалога.</p>
Тестирование	<p>Контроль в виде тестов может использоваться после изучения каждой темы курса. Итоговое тестирование можно проводить в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компьютерного тестирования, т.е. компьютер произвольно</li> </ul>

	<p>выбирает вопросы из базы данных по степени сложности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- письменных ответов, т.е. преподаватель задает вопрос и дает несколько вариантов ответа, а обучающийся на отдельном листе записывает номера вопросов и номера соответствующих ответов.</li> </ul> <p>Для достижения большей достоверности результатов тестирования следует строить текст так, чтобы у обучающихся было не более 40 – 50 секунд для ответа на один вопрос. Итоговый тест должен включать не менее 60 вопросов по всему курсу. Значит, итоговое тестирование займет целое занятие. Оценка результатов тестирования может проводиться двумя способами:</p> <p>1) по 5-балльной системе, когда ответы студентов оцениваются следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «отлично» – более 80% ответов правильные;</li> <li>- «хорошо» – более 65% ответов правильные;</li> <li>- «удовлетворительно» – более 50% ответов правильные.</li> </ul> <p>Обучающиеся, которые правильно ответили менее чем на 70% вопросов, должны в последующем пересдать тест. При этом необходимо проконтролировать, чтобы вариант теста был другой;</p> <p>2) по системе зачет-незачет, когда для зачета по данной дисциплине достаточно правильно ответить более чем на 70% вопросов.</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. Основное в подготовке к сдаче экзамена по данной дисциплине — это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать экзамена. При подготовке к сдаче экзамена обучающийся весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. Подготовка к экзамену включает в себя три этапа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельная работа в течение семестра;</li> <li>- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;</li> <li>- подготовка к ответу на задания, содержащиеся в вопросах (тестах) экзамену.</li> </ul> <p>Для успешной сдачи экзамена по данной дисциплине обучающиеся должны принимать во внимание, что:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- все основные вопросы, указанные в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить;</li> <li>- указанные в рабочей программе формируемые профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы студентом;</li> <li>- семинарские занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценке на экзамене;</li> <li>- готовиться к экзамену необходимо начинать с первой лекции и первого семинара.</li> </ul>

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

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Инженерная экология» необходимо использование следующих помещений:

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой
--

<p>бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения (аудитория 8)  Оснащение:  Ноутбук с выходом в интернет (лицензионное программное обеспечение, образовательный контент, система защиты от вредоносной информации) - 1 шт.  Экран – 1 шт.  Проектор – 1 шт.  Меловая доска – 1 шт.  Шкаф закрытый для хранения учебного оборудования – 1 шт.  Стол ученический – 14 шт.  Стул ученический – 28 шт.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (аудитория 4)  Оснащение:  Стол ученический – 4 шт.  Стул ученический – 8 шт.  Ноутбук и выходом в интернет (лицензионное программное обеспечение, образовательный контент, система защиты от вредоносной информации),  Справочно-правовая система "Консультант плюс" – 4 шт.  Доска магнитно-маркерная -1шт.</p>

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде СГТИ из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее.

**10.1 Лицензионное программное обеспечение:**

1. Microsoft Open License, Windows 7 Professional.
2. Microsoft Office Professional.

**10.2. Электронно-библиотечные системы:**

Электронная библиотечная система (ЭБС): <http://www.iprsmart.ru>  
Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов: <https://urait.ru>

**10.3. Современные профессиональные баз данных:**

- Электронная библиотечная система «IPRsmart» [Электронный ресурс]. –Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.iprsmart.ru>
- Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
- Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов: <https://urait.ru>

**10.4. Информационные справочные системы:**

Компьютерная справочная правовая система «Консультант Плюс»  
<http://www.consultant.ru/>

**11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по личному заявлению обучающегося разрабатывается адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания:

рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья библиотека комплектует фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению их здоровья, предоставляет возможность удаленного использования электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в СГТИ.

В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале, оборудованные программами не визуального доступа к информации, экранными увеличителями и техническими средствами усиления остаточного зрения: Microsoft Windows 7, Центр специальных возможностей, Экранная лупа; Microsoft Windows 7, Центр специальных возможностей, Экранный диктор; Microsoft Windows 7, Центр специальных возможностей, Экранная клавиатура.

## 12. Лист регистрации изменений

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена и утверждена на заседании Ученого совета от «25» ноября 2025 г. протокол № 5

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Утверждена решением Ученого совета на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 19 сентября 2017 года № 945.	Протокол заседания Ученого совета от «29» августа 2025 года протокол № 1	29.08.2025
2.	Утверждена решением Ученого совета на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 19 сентября 2017 года № 945.	Протокол заседания Ученого совета от «15» сентября 2025 года протокол № 2	15.09.2025
3.	Утверждена решением Ученого совета на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 19 сентября 2017 года № 945.	Протокол заседания Ученого совета от «25» ноября 2025 года протокол № 5	25.11.2025