

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

**И.о. декана инженерно-технологического  
факультета**

**к.т.н., доцент**

**Е.В. Кулаев**

«24» \_\_\_\_\_ мая 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.37 ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ**

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

**35.03.06 - Агроинженерия**

Код и наименование направления подготовки/специальности

**Технические системы в агробизнесе**

Наименование профиля подготовки/специализации/магистерской программы

**Бакалавр**

Квалификация выпускника

**Очная, заочная**

Форма обучения

**2022**

год набора на ОП

Ставрополь, 2022

## 1. Цель дисциплины

Целью дисциплины «Инженерная экология» является подготовка к практической деятельности обучающихся по инженерной защите компонентов окружающей среды, ознакомление с ролью предприятий и технологических систем в загрязнении окружающей среды, изменениями под воздействием промышленных загрязнений, малоотходными технологиями и ресурсосберегающей техникой, как основой оптимального сочетания экологических, социальных и экономических интересов общества.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции*	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
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	УК – 8.1. Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания и идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой профессиональной деятельности	<b>Знания:</b> основных законов и закономерностей сред обитания, влияния экологических и антропогенных факторов, методов анализа данных, для определения влияния факторов на жизнедеятельность элементов среды обитания в рамках осуществляемой профессиональной деятельности
		<b>Умения:</b> - применять экологические законы и закономерности при анализе факторов, вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания, идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой профессиональной деятельности;
		<b>Навыки и/или трудовые действия:</b> анализа данных, необходимых для идентификации опасных и вредных факторов в рамках осуществляемой профессиональной деятельности;
	УК – 8.2. Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека, создает и поддерживает безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<b>Знания:</b> - требований охраны труда для сохранения окружающей среды; - возможных угроз для жизни и здоровья человека, безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды
		<b>Умения:</b> - применять требования охраны труда для сохранения окружающей среды; - поддерживать безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

		<p><b>Навыки и/или трудовые действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдения требований охраны труда для сохранения окружающей среды;</li> <li>- выявления возможных угроз для жизни, здоровья человека и природной среды, обеспечения безопасных условий жизнедеятельности и устойчивого развития общества и природной среды в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</li> </ul>
--	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.37 «Инженерная экология» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения – в 2 семестре;
- для студентов заочной формы обучения – на 1 курсе.

- Для освоения дисциплины «Инженерная экология» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин бакалавриата «Введение в специальность».

Освоение дисциплины «Инженерная экология» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- безопасность жизнедеятельности;
- охрана труда на предприятиях АПК;
- выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

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

Общая трудоемкость дисциплины «Инженерная экология» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

#### Очная форма обучения

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
2	72/2	18	-	18	36	-	Зачет
в т.ч. часов: <i>в интерактивной форме</i>		2	-	4	-	-	-
<i>практической подготовки (при наличии)</i>		-	-	-	-	-	-

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
2	72/2	-	-	0,12	-	-	-

#### Заочная форма обучения

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
1	72/2	4	-	6	58	4	Зачет
в т.ч. часов: в интерактивной форме		2	-	4			-
практической подготовки (при наличии)		-	-	-	-	-	-

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел						
		Контрольная работа	Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
1	72/2	0,2	2	2	0,12	0,12	2	0,25

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

#### Очная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа				
				Практические	Лабораторные					
1	Устойчивость биосферы: причины и пределы	6	2	-	2	4	устный опрос, практико-ориентированное задание	устный опрос реферат задачи	УК-8.1	
2	Состояние и тенденции изменения экологической обстановки в России	6	2	-	2	4	устный опрос, практико-ориентированное задание	устный опрос задачи	УК-8.2	
3	Экологические проблемы энергетики и пути их решения	6	2	-	2	2	устный опрос, практико-ориентированное задание	устный опрос задачи	УК-8.1	

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинар ские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
4	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.	5	2	-	1	2	устный опрос практико-ориентированное задание	Тесты задачи	УК-8.2
Контрольная точка № 1 по темам 1-4		5	-	-	1	4	Контрольная работа		УК-8.1 УК-8.2
5	Негативное воздействие транспортных коммуникаций на природную среду и здоровье человека	6	2	-	2	2	тестирование, практико-ориентированное задание	устный опрос задачи	УК-8.2
6	Экологические проблемы отдельных отраслей экономики	5	2	-	1	4	устный опрос, работа в малых группах	устный опрос творческое задание	УК-8.1
Контрольная точка № 2 по темам 5-6		5	-	-	1	4	Контрольная работа		УК-8.1 УК-8.2
7	Экологический риск и инженерная защита среды обитания	6	2	-	2	2	реферат, практико-ориентированное задание	реферат задачи	УК-8.1
8	Защита биосферы и безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды	6	2	-	2	2	реферат опрос, практико-ориентированное задание	реферат задачи	УК-8.2

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинар ские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
9	Элементы экономического регулирования природоохранных мероприятий	5	2	-	1	2	реферат, практико-ориентированное задание	реферат задачи	УК-8.1
Контрольная точка № 3 по темам 7-9		5	-	-	1	4	Контрольная работа		УК-8.1 УК-8.2
	<b>Промежуточная аттестация</b>	-	-	-	-	-	<b>зачет</b>	<b>Перечень вопросов к зачету</b>	УК-8.1
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>36</b>			

*\*\* Оценочное средство выбирается из таблицы «Оценочные средства результатов обучения» шаблона ФОС*

#### Заочная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинар ские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
1	Устойчивость биосферы: причины и пределы	6	-	-	-	6	устный опрос, практико-ориентированное задание	устный опрос реферат задачи	УК-8.1
2	Состояние и тенденции изменения экологической обстановки в России	6	-	-	-	6	устный опрос, практико-ориентированное задание	устный опрос задачи	УК-8.2

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинар ские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
3	Экологические проблемы энергетики и пути их решения	6	-	-	-	6	устный опрос, практико- ориентир ованное задание	устный опрос задачи	УК- 8.1
4	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.	6	-	-	-	6	устный опрос практико- ориентир ованное задание	Тесты задачи	УК- 8.2
5	Негативное воздействие транспортных коммуникаций на природную среду и здоровье человека	10	2	-	2	6	тестирова ние, практико- ориентир ованное задание	устный опрос задачи	УК- 8.1
6	Экологические проблемы отдельных отраслей экономики	6	-	-	-	6	устный опрос, работа в малых группах	устный опрос творческое задание	УК- 8.2
7	Экологический риск и инженерная защита среды обитания	8	2	-	-	6	реферат, практико- ориентир ованное задание	реферат задачи	УК- 8.1
8	Защита биосферы и безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды	8	-	-	2	6	реферат опрос, практико- ориентир ованное задание	реферат задачи	УК- 8.2
9	Элементы экономического регулируемого природоохранных мероприятий	6	-	-	-	6	реферат, практико- ориентир ованное задание		УК- 8.1
Контрольная точка по всем темам дисциплины		6	-	-	-	6	Контрол ьная работа (аудиторн ая)		УК- 8.2

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинар ские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
	Практическая подготовка	-	-	-	-	-			
	Промежуточная аттестация	-	-	-	-	-	зачет	Перечень вопросов к зачету	УК- 8.1 УК- 8.2
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>60</b>	<b>4</b>		

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий\*

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заочная форма	очно- заочная форма
Устойчивость биосферы: причины и пределы	Введение в инженерную экологию. Техногенное загрязнение среды обитания. Глобальные последствия антропогенного воздействия на среду обитания. Современный экологический кризис: особенности и причины.	2/0/0	-	-
Состояние и тенденции изменения экологической обстановки в России	Экологическая уникальность России. Техногенное загрязнение территории России. Изменение состояния экосистем и снижение биоразнообразия. Биологическое и генетическое загрязнение. Состояние основных опасностей на территории России.	2/0/0	-	-
Экологические проблемы энергетики и пути их решения	Природное топливо. Искусственное топливо. Альтернативное углеродсодержащее топливо. Доля различных энергоресурсов в выработке электроэнергии. Гидроэнергетика и ее воздействие на природную среду. Ядерная энергетика и ее воздействие на природную среду	2/0/0	-	-

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	Альтернативные и природные источники энергии. Использование солнечной энергии. Энергия океанов и морей. Геотермальная энергетика. Ветроэнергетика. Биоэнергетика. Водородная энергетика.	2/0/0	-	-
Негативное воздействие транспортных коммуникаций на природную среду и здоровье человека <i>(бинарная лекция)</i>	Влияние автотранспорта на природную среду и человека. Сокращение вредных выбросов автотранспорта. Транспортная безопасность в свете экологических современных угроз	2/2/0	2/2/0	-
Экологические проблемы отдельных отраслей экономики	Минерально-сырьевая база России. Воздействие добывающих отраслей на природную среду. Воздействие машиностроительной промышленности. Агропромышленный комплекс. Тенденции промышленного загрязнения природной среды.	2/0/0	-	-
Экологический риск и инженерная защита среды обитания	Экологические последствия и экологический ущерб. Методы оценки риска.	2/0/0	2/0/0	-
Защита биосферы и безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды	Защита атмосферного воздуха. Защита гидросферы. Защита почвенного покрова. Порядок обращения с крупнотоннажными отходами. Акустическое загрязнение среды обитания человека и шумозащиты. Защита от электромагнитного загрязнения среды обитания. Защита от ионизирующего излучения. Энерго- и ресурсосбережение	2/0/0	-	--
Элементы экономического регулирования природоохранных мероприятий	Экологическое нормирование. Определение экономического ущерба от загрязнения природных компонентов окружающей среды. Нормативы платы за загрязнение объектов окружающей среды.	2/0/0	-	-
Устойчивость биосферы: причины и пределы	Введение в инженерную экологию. Техногенное загрязнение среды обитания. Глобальные последствия антропогенного воздействия на среду обитания. Современный экологический кризис: особенности и причины.	2/0/0	-	-
<b>Итого</b>		<b>18/2/0</b>	<b>4/2/0</b>	<b>-</b>

**5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме\***

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка					
		очная форма		заочная форма		очно-заочная форма	
		прак	лаб	прак	лаб	прак	лаб
1. Устойчивость биосферы: причины и пределы	Исторические аспекты развития инженерной экологии	-	2/0/0	-	-	-	-
2. Состояние и тенденции изменения экологической обстановки в России	Классификация техногенных источников загрязнения (творческое задание)	-	2/2/0	-	-	-	-
3. Экологические проблемы энергетики и пути их решения	Оценка уровней экологической безопасности дорожно-транспортного комплекса	-	2/0/0	-	-	-	-
4. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	Современные проблемы охраны биосферы	-	1/0/0	-	-	-	-
<b>Контрольная точка № 1 по темам 1-4</b>		-	1/0/0	-		-	-
5. Негативное воздействие транспортных коммуникаций на природную среду и здоровье человека	Оценка уровней экологической безопасности дорожно-транспортного комплекса. Расчеты материальных и энергетических потоков, потоков природных ресурсов, связанных с транспортными системами, оценка социально-экономических аспектов (тематическая дискуссия)	-	2/2/0	-	4/4/0	-	-
6. Экологические проблемы отдельных отраслей экономики	Расчет загрязнения атмосферного воздуха автотранспортом	-	1/0/0	-	-	-	-
<b>Контрольная точка № 2 по темам 5-6</b>		-	1/0/0		-	-	-
7. Экологический риск и инженерная защита среды обитания	Рассеяние загрязняющих веществ в окружающей среде	-	2/0/0	-	-	-	-

8.	Защита биосферы и безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды	Расчет риска для здоровья человека от канцерогенных и неканцерогенных химических веществ	-	2/0/0	-	1/0/0	-	-
9.	Элементы экономического регулирования природоохранных мероприятий	Экономический механизм природопользования и охраны окружающей среды	-	1/0/0	-	-	-	-
<b>Контрольная точка № 2 по темам 7-9</b>			-	1/0/0	-	-	-	-
	Контрольная работа (аудиторная)		-	-	-	1/0/0	-	-
<b>Итого</b>				<b>18/4/0</b>		<b>6/4/0</b>	-	-

\*Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов		Очно-заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач	20	-	40	-	-	-
Подготовка реферата, презентации к докладу, статьи и т.п.	10	-	10	-	-	-
Подготовка к контрольным точкам в виде контрольных работ	6	-	10	-	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-	-	-	-	-
Подготовка к зачету	-	-	-	-	-	-
<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Инженерная экология» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Инженерная экология».
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Инженерная экология».
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Инженерная экология».

4. Методические рекомендации по выполнению рефератов.

5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Устойчивость биосферы: причины и пределы	1,2,3	1,2,3,4	1,2,3,4
2	Состояние и тенденции изменения экологической обстановки в России	5,6,7	1,2,3,4	1,2,3,4
3	Экологические проблемы энергетики и пути их решения	4,5	1,2,3,4	1,2,3,4
4	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	1,3,6	1,2,3,4	1,2,3,4
5	Негативное воздействие транспортных коммуникаций на природную среду и здоровье человека	7	1,2,3,4	1,2,3,4
6	Экологические проблемы отдельных отраслей экономики	1,5,6	1,2,3,4	1,2,3,4
7	Экологический риск и инженерная защита среды обитания	4,5,6	1,2,3,4	1,2,3,4
8	Защита биосферы и безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды	1,3,6	1,2,3,4	1,2,3,4
9	Элементы экономического регулирования природоохранных мероприятий	1,2,7	1,2,3,4	1,2,3,4

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Инженерная экология»

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

#### Очная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
УК – 8.1. Анализирует факторы вредного	Охрана труда на предприятиях АПК							+			
	Инженерная экология		+								
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы								+		

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания и идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой профессиональной деятельности											
УК – 8.2. Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека, создает и поддерживает безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Безопасность жизнедеятельности			+							
	Охрана труда на предприятиях АПК							+			
	Инженерная экология		+								
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы								+		

#### Заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
УК – 8.1. Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность	Охрана труда на предприятиях АПК		+			
	Инженерная экология	+				
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы					

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
ть элементов среды обитания и идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой профессиональной деятельности						
УК – 8.2. Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека, создает и поддерживает безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Безопасность жизнедеятельности			+		
	Охрана труда на предприятиях АПК		+			
	Инженерная экология	+				
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы					+

## 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Инженерная экология» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «инженерная экология» проводится в виде зачета.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются

оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

### **Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения**

Для студентов **очной формы обучения** знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Тестирование	5
	Контрольная работа	15
	Задачи	10
2.	Тестирование	5
	Контрольная работа	15
	Задачи	10
3.	Тестирование	5
	Контрольная работа	15
	Задачи	10
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
<b>Итого</b>		<b>100</b>

\*\*\* Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций – совпадает с теми, что даны в п. 5.1.

### **Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций**

**Для студентов очной формы обучения,** знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных занятиях при условии активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

#### **Критерии оценки активности на лекционных занятиях (max – 10 баллов)**

10 баллов: студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

-1 балл – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

#### **Критерии оценки результативности работы на практических занятиях (max – 15 баллов)**

Результативность работы на практических занятиях оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и

качеству выполнения заданий различного уровня по дисциплине (практико-ориентированных заданий).

Критерии оценки устного опроса (оценка знаний; max – 0,5 балл за опрос; 2,5 балла за семестр):

0,5 балла: за оцененные на «отлично» ответы на поставленные вопросы;

0,3 балла: за оцененные на «хорошо» ответы на поставленные вопросы;

0,1 балла: за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные вопросы;

0 баллов: за отсутствие ответа на поставленные преподавателем вопросы.

Критерии оценки выполнения практико-ориентированных заданий (оценка умений; max – 1 балл за занятие; 4 балла за семестр):

1 балл: задание выполнено в обозначенный преподавателем срок и рациональным способом; при выполнении нет затруднений, получен верный ответ, оформлены выводы;

0,7 баллов: задание выполнено в обозначенный преподавателем срок; но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы;

0,5 баллов: задание выполнено с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы;

0,3 балла: задание выполнено с задержкой, с существенными ошибками;

0 баллов: задание не выполнено.

Критерии оценки активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме – круглых столах, семинарах-дискуссиях (оценка знаний, умений; max – 2 балла за занятие, 4 балла за семестр):

2 балла: студент активно принимает участие в обсуждаемой теме, приводит доводы и аргументы с использованием правовых знаний;

1,5 балла: студент недостаточно активно принимает участие в обсуждаемой теме, приводит доводы и аргументы с использованием правовых знаний;

1 балл: студент принимает участие в обсуждаемой теме, приводит недостаточно аргументированные доводы;

0,5 балла: студент недостаточно активно принимает участие в обсуждаемой теме, приводит недостаточно аргументированные доводы;

0 баллов: студент не принимает участие в работе.

Критерии оценки активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме – работа в малых группах (оценка навыков; max – 2 балла за занятие; 2 балла за семестр):

2 балла: работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, аккуратно, при выполнении нет затруднений, получен верный ответ, оформлены и защищены выводы;

1,5 балла: работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, с незначительными ошибками, не искажающими выводы, оформлены и защищены выводы;

1 балл: работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, с ошибками, искажающими выводы, оформлены выводы, защита выводов не состоялась;

0,5 балла: работа выполнена с нарушением сроков, защита выводов не состоялась;

0 баллов: работа не выполнена.

Критерии оценки активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме – деловой игре (оценка навыков; max – 2,5 балла за занятие; 2,5 балла за семестр):

2,5 балла: студент активно принимает участие в обсуждаемой теме, приводит доводы и аргументы с использованием правовых знаний;

2,0 балла: студент недостаточно активно принимает участие в обсуждаемой теме, приводит доводы и аргументы с использованием правовых знаний;

1,5 балла: студент принимает участие в обсуждаемой теме, приводит недостаточно аргументированные доводы;

1 балл: студент недостаточно активно принимает участие в обсуждаемой теме, приводит недостаточно аргументированные доводы;

0 баллов: студент не принимает участие в работе.

**Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости на контрольных точках (рубежном контроле)** позволяет обучающемуся набрать до 60 баллов.

Критерии оценки контрольной работы (max – 30 баллов за контрольную работу; 60 балла за семестр). Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам

выполнения письменной контрольной работы (контрольная точка), которая включает теоретический вопрос (оценка знаний) и практико-ориентированные задания (оценка умений и навыков).

*Критерии оценки ответа на теоретический вопрос (знания):*

10 баллов: при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

7–8 баллов: при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

5–6 баллов: показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

1–4 балла: при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

1 балл: при полном несоответствии всем критериям;

0 баллов: при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

*Критерии оценки практико-ориентированных заданий (умения):*

10 баллов: при выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом, оформлены правильные выводы;

8–9 баллов: при выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом, сделаны правильные выводы;

5–7 баллов: при выполнении задания допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы, задание выполнено нерациональным способом;

3–4 балла: при выполнении задания допущены ошибки, задание выполнено нерациональным способом, сделаны неправильные выводы;

1–2 балла: выполнении задания допущены грубые ошибки, выводы не оформлены.

0 баллов: при полном невыполнении задания.

*Критерии оценки практико-ориентированных заданий (навыки):*

10 баллов: при выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом, сделаны правильные выводы;

8–9 баллов: при выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом, сделаны правильные выводы;

5–7 баллов: при выполнении задания допущены незначительные ошибки, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом, сделаны неправильные выводы;

3–4 балла: при выполнении задания допущены ошибки, искажающие выводы;

1–2 балла: при выполнении задания грубые допущены ошибки, выводы не получены;

0 баллов: задание не выполнено.

Если за письменные ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, а также активном участии в круглых столах и семинарах, научных конференциях, он может получить **поощрительные баллы** за подготовку доклада, реферата, сопровождаемого презентацией (не более 15 баллов).

**Реферат** – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

*Критерии оценки реферата:*

5 баллов: выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы;

4 баллов: основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы;

3 балла: имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при

ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод;

1 – 2 балла: тема реферата (доклада) не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

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

*Критерии оценки доклада:*

5 баллов: выступление демонстрирует умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения, активно использовать самостоятельно подготовленную презентацию;

4 баллов: в выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи;

3 балла: в выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи; обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели; допущены ошибки в самостоятельно подготовленной презентации;

1-2 балла: выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

Тесты - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Критерии оценки: один вопрос составляет 1,5 балла, min - 0 баллов, max – 15 баллов

15 баллов - выставляется студенту, если в тесте 100% правильных ответов;

13,5 баллов - выставляется студенту, если в тесте 90% правильных ответов

12 баллов - при 80% правильных ответов;

10,5 баллов -60% правильных ответов;

9 балла -50% правильных ответов;

7,5 балла - 40% правильных ответов

0 баллов - менее 40% правильных ответов.

### **Состав балльно-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения**

Результат текущего контроля для студентов **заочной формы обучения** складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает Контрольную работу , контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по всем разделам дисциплины (**max 60 баллов**), посещение лекций (**max 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**max 15 баллов**), поощрительные баллы (**max 15 баллов**).

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

<b>№ контрольной точки</b>	<b>Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***</b>	<b>Максимальное количество баллов</b>
1.	Контрольная работа	30
	Контрольная работа по всем темам дисциплины	30
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		60
	Активность на лекционных занятиях	10
	Результативность работы на практических занятиях	15
	Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)	15
<b>Итого</b>		100

\*\*\* Оценочное средство результатов достижения компетенций – совпадает с теми, что даны в п. 5.1.

### **Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций**

**Для студентов заочной формы обучения,** знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных занятиях при условии активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

#### **Критерии оценки активности на лекционных занятиях (max – 10 баллов)**

10 баллов: студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

-1 балл – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

#### **Критерии оценки результативности работы на практических занятиях (max – 15 баллов)**

Результативность работы на практических занятиях оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий различного уровня по дисциплине (практико-ориентированных заданий).

Критерии оценки устного опроса (оценка знаний; max – 0,5 балл за опрос; 2,5 балла за семестр):

0,5 балла: за оцененные на «отлично» ответы на поставленные вопросы;

0,3 балла: за оцененные на «хорошо» ответы на поставленные вопросы;

0,1 балла: за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные вопросы;

0 баллов: за отсутствие ответа на поставленные преподавателем вопросы.

Критерии оценки выполнения практико-ориентированных заданий (оценка умений; max – 1 балл за занятие; 4 балла за семестр):

1 балл: задание выполнено в обозначенный преподавателем срок и рациональным способом; при выполнении нет затруднений, получен верный ответ, оформлены выводы;

0,7 баллов: задание выполнено в обозначенный преподавателем срок; но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы;

0,5 баллов: задание выполнено с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы;

0,3 балла: задание выполнено с задержкой, с существенными ошибками;

0 баллов: задание не выполнено.

Критерии оценки активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме – круглых столах, семинарах-дискуссиях (оценка знаний, умений; max – 2 балла за занятие, 4 балла за семестр):

2 балла: студент активно принимает участие в обсуждаемой теме, приводит доводы и аргументы с использованием правовых знаний;

1,5 балла: студент недостаточно активно принимает участие в обсуждаемой теме, приводит доводы и аргументы с использованием правовых знаний;

1 балл: студент принимает участие в обсуждаемой теме, приводит недостаточно аргументированные доводы;

0,5 балла: студент недостаточно активно принимает участие в обсуждаемой теме, приводит недостаточно аргументированные доводы;

0 баллов: студент не принимает участие в работе.

Критерии оценки активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме – работа в малых группах (оценка навыков; max – 2 балла за занятие; 2 балла за семестр):

2 балла: работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, аккуратно, при выполнении нет затруднений, получен верный ответ, оформлены и защищены выводы;

1,5 балла: работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, с незначительными ошибками, не искажающими выводы, оформлены и защищены выводы;

1 балл: работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, с ошибками, искажающими

выводы, оформлены выводы, защита выводов не состоялась;

0,5 балла: работа выполнена с нарушением сроков, защита выводов не состоялась;

0 баллов: работа не выполнена.

*Критерии оценки активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме – деловой игре (оценка навыков; max – 2,5 балла за занятие; 2,5 балла за семестр):*

2,5 балла: студент активно принимает участие в обсуждаемой теме, приводит доводы и аргументы с использованием правовых знаний;

2,0 балла: студент недостаточно активно принимает участие в обсуждаемой теме, приводит доводы и аргументы с использованием правовых знаний;

1,5 балла: студент принимает участие в обсуждаемой теме, приводит недостаточно аргументированные доводы;

1 балл: студент недостаточно активно принимает участие в обсуждаемой теме, приводит недостаточно аргументированные доводы;

0 баллов: студент не принимает участие в работе.

**Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости на контрольных точках (рубежном контроле)** позволяет обучающемуся набрать до 60 баллов.

*Критерии оценки контрольной работы (max – 30 баллов за контрольную работу; 60 балла за семестр).* Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам выполнения письменной контрольной работы (контрольная точка), которая включает теоретический вопрос (оценка знаний) и практико-ориентированные задания (оценка умений и навыков).

*Критерии оценки ответа на теоретический вопрос (знания):*

10 баллов: при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

7–8 баллов: при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

5–6 баллов: показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

1–4 балла: при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

1 балл: при полном несоответствии всем критериям;

0 баллов: при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

*Критерии оценки практико-ориентированных заданий (умения):*

10 баллов: при выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом, оформлены правильные выводы;

8–9 баллов: при выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом, сделаны правильные выводы;

5–7 баллов: при выполнении задания допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы, задание выполнено нерациональным способом;

3–4 балла: при выполнении задания допущены ошибки, задание выполнено нерациональным способом, сделаны неправильные выводы;

1–2 балла: выполнении задания допущены грубые ошибки, выводы не оформлены.

0 баллов: при полном невыполнении задания.

*Критерии оценки практико-ориентированных заданий (навыки):*

10 баллов: при выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом, сделаны правильные выводы;

8–9 баллов: при выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом, сделаны правильные выводы;

5–7 баллов: при выполнении задания допущены незначительные ошибки, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом, сделаны неправильные выводы;

3–4 балла: при выполнении задания допущены ошибки, искажающие выводы;

1–2 балла: при выполнении задания грубые допущены ошибки, выводы не получены;

0 баллов: задание не выполнено.

Если за письменные ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, а также активном участии в круглых столах и семинарах, научных

конференциях, он может получить **поощрительные баллы** за подготовку доклада, реферата, сопровождаемого презентацией (не более 15 баллов).

**Реферат** – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

*Критерии оценки реферата:*

5 баллов: выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы;

4 баллов: основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы;

3 балла: имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод;

1 – 2 балла: тема реферата (доклада) не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

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

*Критерии оценки доклада:*

5 баллов: выступление демонстрирует умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения, активно использовать самостоятельно подготовленную презентацию;

4 баллов: в выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи;

3 балла: в выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи; обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели; допущены ошибки в самостоятельно подготовленной презентации;

1-2 балла: выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

Тесты - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Критерии оценки: один вопрос составляет 1,5 балла, min - 0 баллов, max – 15 баллов

15 баллов - выставляется студенту, если в тесте 100% правильных ответов;

13,5 баллов - выставляется студенту, если в тесте 90% правильных ответов

12 баллов - при 80% правильных ответов;

10,5 баллов -60% правильных ответов;

9 балла -50% правильных ответов;

7,5 балла - 40% правильных ответов

0 баллов - менее 40% правильных ответов.

При проведении итоговой аттестации «зачет» (*«дифференцированный зачет», «экзамен»*) преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (*дифференцированный зачет, экзамен*) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (*зачет, дифференцированный зачет, экзамен*) не

может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (*зачета, дифференцированного зачета, экзамена*) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (*зачете, дифференцированном зачете, экзамене*) и сумма баллов переводится в оценку.

### **Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете**

По дисциплине «Инженерная экология» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и наличие по текущей успеваемости более 45 баллов. Студентам, набравшим более 55 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, набравшие от 45 до 54 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД.

<b>Содержание билета</b>	<b>Количество баллов</b>
Теоретический вопрос №1 ( <i>оценка знаний</i> )	до 3
Теоретический вопрос №2 ( <i>оценка знаний</i> )	до 3
Задача ( <i>оценка умений и навыков</i> )	до 4
<b>Итого</b>	10

#### ***Теоретический вопрос***

**5 баллов** выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

**4 балла** заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

**3 балла** дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

**2 балла** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**1 балл** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**0 баллов** - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

#### ***Оценивание задачи***

**5 баллов** Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

**4 балла** Задачи решены с небольшими недочетами.

**3 балла**

**2 балла** Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

**1 балл** Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**0 баллов** Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

### **7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Инженерная экология»**

#### **Вопросы для устного опроса по темам**

##### *«Устойчивость биосферы»*

1. Каков вклад отечественных и зарубежных ученых в инженерную экологию?
2. Дайте характеристику структуры современной инженерно экологии.
3. Дайте определение понятиям «экологические проблемы», «экологические кризисы» и экологические катастрофы».
4. Глобальные и региональные экологические проблемы транспорта.
5. Техногенное загрязнение среды обитания.
6. Глобальные последствия антропогенного воздействия на среду обитания.
7. Современный экологический кризис: особенности и причины.

##### *«Состояние и тенденции изменения экологической обстановки в России»*

1. Экологическая уникальность России.
2. Техногенное загрязнение территории России.
3. Изменение состояния экосистем.
4. Снижение биоразнообразия.
5. Биологическое загрязнение.
6. Генетическое загрязнение.
7. Состояние основных опасностей на территории России.

##### *«Экологические проблемы энергетики и пути их решения»*

1. Транспортные системы, принципы формирования и устойчивость.
2. Природное топливо.
3. Искусственное топливо.
4. Альтернативное углеродсодержащее топливо.
5. Доля различных энергоресурсов в выработке электроэнергии.
6. Гидроэнергетика и ее воздействие на природную среду.
7. Ядерная энергетика и ее воздействие на природную среду

##### *«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»*

1. Какие виды и оценки загрязнения окружающей среды вы знаете?
2. Перечислите источники загрязнения атмосферы.
3. Каковы пути решения проблем загрязнения атмосферного воздуха?
4. Каково воздействие транспорта на атмосферный воздух?
5. В чем состоит процесс автотранспортной нагрузки?
6. Альтернативные и природные источники энергии.
7. Использование солнечной энергии.
8. Энергия океанов и морей.
9. Геотермальная энергетика.
10. Ветроэнергетика.
11. Биоэнергетика.
12. Водородная энергетика.

##### *«Экологические проблемы отдельных отраслей экономики»*

1. Классификация техногенных источников.
2. Что такое экологическое нормирование?
3. Дайте характеристику стратегии и принципам рационального природопользования, учета, контроля.
4. Что такое экологическая экспертиза?

5. Каковы основные принципы экологического мониторинга?
13. Каковы государственные приоритеты РФ в охране окружающей среды?
14. В чем состоит оценка воздействия основных промышленных технологий на окружающую природную среду?
15. Охарактеризуйте влияние производства транспорта на окружающую среду.
16. Охарактеризуйте влияние загрязняющих веществ на окружающую среду.
17. В чем состоит природоохранное зонирование территорий.
18. Какие нормативы качества окружающей среды вы знаете?
19. Поясните, каким образом производственно-хозяйственные нормативы могут быть экономическим рычагом природопользования.
20. Опишите процедуру ОВОС на сельских территориях.
21. Перечислите требования природоохранного законодательства.
22. Какова ответственность за нарушение природоохранного законодательства?
23. Минерально-сырьевая база России.
24. Воздействие добывающих отраслей на природную среду.
25. Воздействие машиностроительной промышленности.
26. Агропромышленный комплекс.
27. Тенденции промышленного загрязнения природной среды.

### **Задания к практико-ориентированным занятиям**

*Практическая работа «Устойчивость биосферы: причины и пределы. Исторические аспекты развития инженерной экологии»* (Провести сравнительный анализ этапов развития инженерной экологии; выявить предмет, объект изучения инженерной экологии, определить особенности экологической ситуации на каждом из этапов развития взаимоотношений человека и природы)

*Практическая работа «Состояние и тенденции изменения экологической обстановки в России. Классификация техногенных источников загрязнения»*

Решение задач:

Один фермер решил избавиться от паразитов на своем поле и обработал его пестицидами. После применения, через какое-то время численность вредителей резко возросла. Почему, объясните ситуацию).

«Современные проблемы охраны биосферы». (Решение ситуационной задачи: Общее содержание CO<sub>2</sub> в атмосфере Земли составляет около 1100 млрд. т. Установлено, что за 1 год растительность ассимилирует примерно 1 млрд. т. углерода, примерно столько же его выделяется в атмосферу. Определите, засколько лет весь углерод атмосферы пройдет через организмы.

Заполните таблицу.

Таблица – Уровни антропогенного воздействия на природную среду и его последствия

№ п/п	Сила действия	Пример	Последствия
1	Техногенная катастрофа		
2	Экологическая проблема		
3	Экологический кризис		
4	Экологическая катастрофа		

Сделайте вывод.

Пользуясь данными таблицы 1, определите степень влияния на природную среду.

Таблица 1 – Химические нагрузки на одного жителя России

Углероды	СО	Фториды	Фенол	Свинец	Ртуть	Тяжелые металлы
2,8 т	4,2 т	6,3 кг	2,1 кг	1 кг	12 г	1 кг

Сделайте вывод

*«Экологические проблемы отдельных отраслей экономики. Расчет загрязнения атмосферного воздуха автотранспортом» (работа в малых группах)* Работа проводится в 4-х группах. Предлагается провести расчет на участках автотрассы с различной транспортной нагрузкой по следующим типам автотранспорта: легковые, грузовые, автобусы, дизельный автотранспорт. Сравнить полученные данные с ПДК вредных веществ, обсудить степень антропогенного воздействия, сформулировать вывод.

*Практическая работа «Экологические проблемы энергетики и пути их решения. Оценка уровней экологической безопасности дорожно-транспортного комплекса»* (Решение задач: для оценки эффективности улавливания промышленных выбросов на основе расчета циклона для заданного источника выделения пыли с заданной эффективностью очищения; для оценки воздействия на окружающую среду на основе прогнозирования экологической ситуации в районе застройки)

*Практическая работа «Экологический риск и инженерная защита среды обитания. Рассеяние загрязняющих веществ в окружающей среде».* (Решение задач: **Задача 1.** Законом субъекта Российской Федерации воздушный столб в пределах границ региона и озоновый слой над ним был объявлен собственностью этого субъекта Российской Федерации. Как следствие, за пользование этой частью воздушного бассейна в качестве природного ресурса законом субъекта Российской Федерации была установлена плата, а в целях охраны озонового слоя – полный запрет на производство и использование в пределах региона веществ, нарушающих состояние озонового слоя Земли. Правомерно ли такое решение региональных властей? В чьей компетенции в Российской Федерации находятся вопросы охраны природы и природопользования? **Задача 2.** На одном из заводов произошел неконтролируемый выброс отравляющих веществ в опасной для человека концентрации в атмосферу рабочей зоны внутри производственного корпуса. Комиссия по расследованию инцидента квалифицировала произошедшее как нарушение правил охраны труда. Права ли комиссия либо же имело место экологическое правонарушение? Изменится ли решение, если часть вредных веществ попала в атмосферу за пределами корпуса через окна, которые стали открывать работники?)

*Практическая работа «Защита биосферы и безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды. Расчет риска для здоровья человека от канцерогенных и неканцерогенных химических веществ».* (Решение задач: **Задача 1.** В одном из колодцев обнаружен тяжелый металл – шестивалентный хром, причем его содержание в воде этого колодца в десять раз превысило значение ПДК хрома (VI) для питьевой воды (0,5 мг/л). Данным колодцем пользуются в течение 6 лет. Рассчитать индивидуальный риск угрозы здоровью.  $C = 10 \text{ ПДК} = 0,5 \text{ мг/л}$ ,  $v = 2 \text{ л/сут}$ ,  $Tp = 6 \text{ лет} = 2190 \text{ сут.}$ ,  $P = 70 \text{ кг}$ ,  $T = 30 \text{ лет} = 10950 \text{ сут.}$ ,  $HD = 5 \times 10^{-3} \text{ мг/кг} \times \text{сут.}$  **Задача 2.** Считается, что в течение года житель России съедает в среднем 130,8 кг хлебопродуктов. Предположим, что в хлебопродуктах обнаружены нитраты с содержанием, равным 37 мг/кг. Рассчитать индивидуальный риск угрозы здоровью, если такими продуктами человек питается в течение одного года. Пороговая мощность дозы нитратов в пищевых продуктах составляет 1,6 мг/кг $\times$ сут.  $C = 370 \text{ мг/кг}$ ,  $M = 130,8 \text{ кг/год}$ ,  $Tp = 1 \text{ год}$ ,  $P = 70 \text{ кг}$ ,  $T = 10950 \text{ сут.}$ ,  $HD = 1,6 \text{ мг/кг} \times \text{сут.}$ )

*Практическая работа «Элементы экономического регулирования природоохранных мероприятий»* (Составить последовательность процедуры экологического мониторинга дорожно-транспортного комплекса: оценка состояния объекта наблюдения и идентификация его информационной модели; доведение информации до потребителя; обследование выделенного объекта; выделение (определение) объекта; составление информационной модели для объекта наблюдения; прогнозирование изменения состояния объекта; планирование наблюдений; представление информации в удобной для использования форме. Укажите, какие параметры природной среды должны наблюдаться посредством мониторинга. Каковы особенности измерения указанных параметров в атмосфере? Какие параметры актуальны для Вашего населенного пункта. И какие виды мониторинга целесообразно проводить в Вашем городе/селе?)

### **Задания для занятий в интерактивной форме**

*«Негативное воздействие транспортных коммуникаций на природную среду и здоровье человека. Оценка уровней экологической безопасности дорожно-транспортного комплекса. Расчеты материальных и энергетических потоков, потоков природных ресурсов, связанных с транспортными системами, оценка социально-экономических аспектов»* (Выполнение творческого задания: По обозначенной тематике студентам будет предложено на основе изученных правовых актов высказать позиции о необходимости систематизации экологической безопасности дорожно-транспортного комплекса России и формы такой систематизации. Студентам будет предложено выступить в роли законодателя и представить свой вариант систематизации (для удобства работы студентов можно разбить на группы), возможно представить проект по какому-то отдельному

экологическому институту по согласованию с преподавателем. Представленные проекты должны быть обсуждены студентами совместно с преподавателем.)

*«Состояние и тенденции изменения экологической обстановки в России. Классификация техногенных источников» (тематическая дискуссия)* Студентам предлагается подготовить доклады и презентации для обсуждения по теме занятия.

### **Вопросы к рубежному контролю (контрольная работа № 1)**

#### *Теоретические*

1. Природное топливо.
2. Искусственное топливо.
3. Альтернативное углеродсодержащее топливо.
4. Доля различных энергоресурсов в выработке электроэнергии.
5. Гидроэнергетика и ее воздействие на природную среду.
6. Ядерная энергетика и ее воздействие на природную среду.
7. Дайте определение понятия «экологический кризис», «экологическая ситуация», «экологическая катастрофа».
8. Что такое «экологические проблемы»?
9. Назовите экологические проблемы, вызванные антропогенным воздействием, в регионах с очень острой экологической ситуацией.
10. Перечислите известные вам глобальные экологические проблемы.
11. Каково происхождение «кислотных дождей» и в чем проявляется их губительное воздействие на природу и живые организмы, включая человека?
12. Дайте письменное пояснение с примерами, актуальными для Ставропольского края по следующим вариантам.
13. Экологическая уникальность России.
14. Техногенное загрязнение территории России.
15. Изменение состояния экосистем и снижение биоразнообразия.
16. Биологическое и генетическое загрязнение.
17. Состояние основных опасностей на территории России.
18. Строение Земли, ее оболочки, их структура, взаимосвязи, динамика.
19. Природные ландшафты. Биосфера.
20. Роль В.И. Вернадского в понимании современного понятия о биосфере.
21. Живое и биокосное вещество, их взаимопроникновение и перерождение в круговоротах вещества и энергии.
22. Функциональная целостность биосферы.
23. Техногенное загрязнение среды обитания.
24. Глобальные последствия антропогенного воздействия на среду обитания.
25. Современный экологический кризис: особенности и причины.
26. Альтернативные и природные источники энергии.
27. Использование солнечной энергии.
28. Энергия океанов и морей.
29. Геотермальная энергетика.
30. Ветроэнергетика.
31. Биоэнергетика.
32. Водородная энергетика

#### *Практико-ориентированные*

1. Дайте письменное пояснение процессам адаптации обитателям сред жизни:
  - наземно-воздушной среды
  - водной
  - почве
2. Приведите примеры адаптации человека к природной и социальной среде.
3. Решите задачу:

Для учета численности пингвина Адели был применен метод маркировки. Число всех пойманных

особей составило 1000 птиц, из них поместили 200 особей. После второй поимки число особей составило 35. Рассчитайте, какова численность исследуемых особей на всем участке.

4. Решите задачу:

Какой объем углекислого газа, взятого при нормальных условиях, необходимо поглотить растению, чтобы выросло дерево со следующими параметрами: диаметр ствола  $D=0,8$  м, высота  $h=15$  м, плотность  $\rho=0,08$  м<sup>3</sup>. Принимаем, что вся древесина состоит из углевода, и что древесный ствол имеет правильную цилиндрическую форму.

### **Вопросы к рубежному контролю (контрольная работа № 2)**

#### *Теоретические*

1. Влияние автотранспорта на природную среду и человека.
2. Сокращение вредных выбросов автотранспорта.
3. Транспортная безопасность в свете экологических современных угроз.
4. Что такое загрязнение?
5. Что является объектами и жертвами загрязнения?
6. Назовите источники загрязнения.
7. Понятие об ингредиентах загрязнения.
8. Перечислите виды воздействия загрязнителей на живое вещество.
9. На какие классы опасности согласно нормативным документам подразделяют отходы?
10. Какие критерии закладываются при определении класса опасности отходов?
11. Какие методы используются при определении класса опасности отходов?
12. Какое количество отходов на территории предприятия считается предельно допустимым?
13. Какие документы обеспечивают расчет, контроль и нормативы образования отходов и лимитов на их размещение?
14. Какие единицы измерения приняты для ПДВ?
15. Зависит ли значение ПДВ от условий рассеяния загрязняющих веществ в атмосфере?
16. Дайте определение понятию «предельно допустимый выброс».
17. Какая связь между нормированием выбросов загрязняющих веществ и определением размера санитарно-защитной зоны предприятия?
18. В чем отличие ПДВ от ВСВ?
19. Минерально-сырьевая база России.
20. Воздействие добывающих отраслей на природную среду.
21. Воздействие машиностроительной промышленности.
22. Агропромышленный комплекс.
23. Тенденции промышленного загрязнения природной среды.

#### Тестовые задания

1. Термин «биосфера» в научную литературу ввел в 1875 г.:
  - В.И.Вернадский;
  - Э.Геккель;
  - Ч.Дарвин.
2. Впишите правильный ответ.  
Вещество неживой природы называется ##### веществом.
3. Глобальные загрязнения обнаруживаются:
  - В пределах одного региона;
  - В любой точке планеты;
4. Среднесрочные прогнозы рассчитаны на:
  - 3-5 лет;
  - 10-15 лет;
  - 20-30 лет
5. Установите соответствие.

Типы веществ биосферы:

- |                       |             |
|-----------------------|-------------|
| 1. Живое вещество     | 1. Растения |
| 2. Косное вещество    | 2. Почва    |
| 3. Биокосное вещество | 3. Лава     |

6. Впишите правильный ответ.

Внесение (введение) в среду не характерных для нее элементов или превышение среднесуточных уровней присущих ей элементов называют .....среды.

7. К механическому загрязнению относится:

- пыль;
- свет;
- звук.

8. К факторам риска, которые могут вызвать врожденные аномалии относят:

- Загрязнение окружающей среды;
- Жилищные условия;
- Жёсткость воды.

9. Предсказание изменений природных систем в локальном, региональном и глобальных масштабах называется:

- Мониторинг;
- Предсказанием погоды;
- Экологическим прогнозом.

### *Практико-ориентированные*

#### **Задача 1**

Территориальным органом Росприроднадзора проводилась проверка соблюдения предприятиями и организациями города законодательства об охране окружающей среды. В ходе проверки одного из офисных центров было выявлено, что государственная экологическая экспертиза проектной документации на строительство здания не проводилась. Природоохранный орган вынес решение о приостановлении деятельности организации по эксплуатации здания до проведения государственной экологической экспертизы. Считая указанное решение незаконным, организация обратилась с жалобой в суд.

*Каково назначение экологической экспертизы в механизме охраны окружающей природной среды? Правомерны ли действия территориального органа Росприроднадзора? Решите дело.*

Некоммерческое партнерство «Экологическая вахта» обратилось в суд с иском к компании, занимающейся транспортировкой нефти, об обязанности ответчика предоставить материалы технико-экономического обоснования (ТЭО) проекта строительства нефтеперезгрузочного терминала на побережье Тихого океана, материалов оценки воздействия объекта на окружающую среду (ОВОС) для проведения общественной экологической экспертизы.

Ответчик иск не признал и в обоснование своих возражений указал, что истец, в соответствии с законом «Об экологической экспертизе» не вправе проводить общественную экологическую экспертизу. Кроме того, пояснил, что по данному объекту проводится государственная экологическая экспертиза, а общественное объединение в случае удовлетворения исковых требований не сможет провести экологическую экспертизу до даты завершения государственной экологической экспертизы. В связи с этим проведение общественной экологической экспертизы будет противоречить законодательству.

*Подлежат ли удовлетворению исковые требования некоммерческой экологической организации?*

#### **Задача 2**

Общественная природоохранная организация «Экологический патруль» обратилась в суд с заявлением о признании недействительным приказа территориального органа Росприроднадзора, которым утверждено положительное заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы.

Представитель общественной организации в судебном заседании пояснил, что положительное заключение подготовлено экспертной комиссией с нарушением правовых норм, поскольку имела место повторная экологическая экспертиза, при проведении которой пять из одиннадцати экспертов были заменены, что привело к смягчению позиции комиссии в целом.

Представитель одного из ответчиков (Заказчика строительства завода) возражал против удовлетворения заявленных требований, пояснив, что проводившаяся экологическая экспертиза не может считаться повторной, так как по результатам первоначального рассмотрения представленных материалов экспертной комиссией проект был признан подлежащим доработке.

*В каких случаях может проводиться повторная государственная экологическая экспертиза? Предусматривают ли нормативные правовые акты специальные правовые нормы, регламентирующие процедуру ее проведения? Какое решение, по Вашему мнению, должен вынести суд?*

### **Вопросы к рубежному контролю (контрольная работа № 3)**

#### *Теоретические*

1. Экологические последствия и экологический ущерб.
2. Методы оценки риска.
3. Защита атмосферного воздуха.
4. Защита гидросферы.
5. Защита почвенного покрова.
6. Порядок обращения с крупнотоннажными отходами.
7. Акустическое загрязнение среды обитания человека и шумозащиты.
8. Защита от электромагнитного загрязнения среды обитания.
9. Защита от ионизирующего излучения.
10. Энерго- и ресурсосбережение.
11. Перечислите экономические механизмы природопользования.
12. Назовите источники финансирования мероприятий по охране окружающей среды.  
3. Перечислите природоохранные мероприятия, на осуществление которых могут быть направлены денежные средства экологических фондов.
13. Назовите основные направления экономического стимулирования рационального природопользования.
14. Перечислите объекты обложения экологическим налогом.
15. Дайте определение понятия «экологический ущерб».
16. Когда используется термин «экономический ущерб».
17. Из каких составляющих формируется величина эколого-экономического ущерба?
18. Какие методы расчета экологического ущерба существуют?
19. Какие коэффициенты пересчета используются при расчете эколого-экономического ущерба атмосферы?

#### *Практико-ориентированные*

1. Решите задачу:

Определите экономическую оценку ущерба от загрязнения атмосферного воздуха выбросами от стационарных источников за три года, если известно, что на территории рассматриваемого региона населенные пункты с плотностью населения более 300 чел./га занимают 16%, пригородные зоны отдыха и дачные участки – 20%, леса 1-й группы-20%, 2-й – 25%, промышленные предприятия -5%, пастбища и сенокосы – 14%. Выясните, как изменяется величина экономического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха ( $f=1, y=40$  руб/усл.т)

2. На основе примеров дайте обоснование блокам систем наземного мониторинга окружающей среды.

3. В результате пожара на складе готовой продукции нефтеперерабатывающего предприятия произошел выброс пепла и других продуктов горения на земельные участки садоводческого объединения «Восток», вызвавший гибель урожая. Оцените ситуацию. Как вы полагаете, кто будет нести ответственность, и кто будет возмещать причиненный вред?

4. Предложите систему управления экологической безопасности на предприятии автотранспорта (например: автотранспортные предприятия г. Ставрополя)

### **Темы рефератов:**

1. Человек и биосфера.
2. Причины конфликта.
3. Доклады Римского клуба.
4. Концепция устойчивого развития.
5. Эволюция и прогресс.
6. Место инженерной экологии в системе наук.
7. Вклад отечественных и зарубежных ученых в науку.
8. Экологические кризисы в истории взаимодействия человека и природы
9. Эволюция хозяйственно-культурной деятельности человека.
10. НТР и экологический кризис.
11. Влияние новых технологий на экологическую ситуацию.
12. Мировой опыт устойчивого развития.
13. Роль новых научных направлений в преодолении экологического кризиса.
1. Экологические проблемы электронной отрасли.
2. Решение экологических проблем в транспортной отрасли
3. Международный опыт решения отраслевых экологических проблем (на примере отрасли)
4. Решение экологических отраслевых проблем Ставропольского края (на примере отрасли)
5. Эколого – экономические пути решения проблем природопользования в транспортной отрасли.
6. Международное экологическое законодательство.
7. Водный кодекс как механизм рационального природопользования.
8. Лесной кодекс как механизм природопользования.
9. Земельный кодекс как механизм природопользования.
10. Ответственность за экологические правонарушения.
11. История Российского экологического законодательства.

### **Вопросы и задания для подготовки к зачету**

#### *Теоретические*

1. Инженерная экология: понятие, цели, задачи.
2. Техногенное загрязнение среды обитания. Категории загрязнений, виды, источники.
3. Природные катастрофы. Точка бифуркации. Экологический бумеранг.
4. Современный экологический кризис: особенности и причины.
5. Природно-технические экологические системы.
6. Экологическая уникальность нашей Родины.
7. Изменения состояния экосистем и снижение биоразнообразия.
8. Биологическое и генетическое загрязнение. Продовольственная безопасность страны.
9. Эколого-экономическое районирование территории России. Экологическая напряженность регионов.
10. Стратегия устойчивого развития России.
11. Природное топливо: состав, исчерпаемость, теплотворная способность природного топлива.
12. Искусственное топливо: виды, экологические требования, антиокислители, антистатики. Доля различных энергоресурсов в выработке энергии.
13. Теплоэнергетика и ее воздействие на природную среду.
14. Мероприятия по снижению загрязнений воздушной среды выбросами теплоэлектростанций.
15. Методы очистки газовых выбросов ТЭС.
16. Мероприятия по снижению загрязнения водоемов сточными водами ТЭС.
17. Гидроэнергетика и ее воздействие на природную среду. Перспективы малой энергетики.
18. Ядерная энергетика и ее воздействие на природную среду. Экологические проблемы ядерной энергетики.
19. Альтернативные и природные источники энергии. Классификация возобновляемых источников энергии
20. Использование солнечной энергии: виды и приспособления.

21. Энергия океанов и морей. Классификация волновых преобразователей. Капсульная машина. Недостатки установок.
22. Геотермальная энергетика: схемы, классификация.
23. Ветроэнергетика: виды и приспособления, недостатки.
24. Биоэнергетика: виды и направления преобразования сырья.
25. Водородная энергетика: преимущества и проблемы.
26. Актуальность перехода России на энергосберегающий тип развития экономики.
27. Экологические проблемы транспорта и пути их решения.
28. Влияние автотранспорта на природную среду и человека.
29. Альтернативное топливо для автотранспорта: водород и жидкий азот.
30. Разработка экосовместимых видов автотранспорта.
31. Утилизация отходов современных автотранспортных средств.
32. Влияние морского транспорта на природную среду.
33. Влияние авиационного транспорта на природную среду.
34. Транспортная безопасность в свете экологических современных угроз.
35. Особенности природопользования в горнодобывающей промышленности.
36. Воздействие добывающих отраслей на природную среду.
37. Рациональное использование недр и рекультивация нарушенных территорий.
38. Источники загрязнения природной среды в обрабатывающей промышленности.
39. Тенденции промышленного загрязнения природной среды.
40. Проблемы сырьевой безопасности России.
41. Экологический риск: виды, характер, ответственность.
42. Нормативы приемлемых природных и техногенных рисков.
43. Экологические последствия и экологический ущерб при техногенных авариях, катастрофах и опасных природных явлениях.
44. Методы оценки риска: виды и классификация.
45. Оценка вероятности неблагоприятных событий методом построения деревьев событий.
46. Оценка вероятности неблагоприятных событий методом «события- последствия».
47. Оценка вероятности неблагоприятных событий методом деревьев отказов.
48. Оценка вероятности неблагоприятных событий методом индексов опасности.
49. Защита атмосферного воздуха. Экологизация технологических процессов и оптимизация размещения источников загрязнения.
50. Санитарно-защитные зоны: определение, классификация, функции.
51. Классификация систем и методов очистки отходящих газов и показатели их эффективности.
52. Защита гидросферы. Мониторинг водных объектов. Охрана поверхностных вод.
53. Организация водоохраных зон. Общая характеристика, виды сточных вод. Основные пути и методы очистки сточных вод. Техногенное разрушение ландшафтов: виды и степень разрушения.
54. Промышленное загрязнение почв: источники и экологические проблемы.
55. Ухудшение состояния почв при их сельскохозяйственном использовании: виды и пути возможного снятия нагрузки.
56. Защита почв от химического загрязнения: способы и схемы очистки.
57. Борьба с аварийными разливами нефти и нефтепродуктов: категории, классификация методов локализации и ликвидации загрязнений.
58. Виды отходов и масштабы их образования.
59. Экономическое регулирование природоохраных мероприятий. Определение экономического ущерба. Определение платы за загрязнение.
60. Безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды

### *Практико-ориентированные*

1. Дайте письменное пояснение процессам адаптации обитателям сред жизни:
  - наземно-воздушной среды
  - водной
  - почве
2. Приведите примеры адаптации человека к природной и социальной среде.
3. На основе примеров дайте обоснование блокам систем наземного мониторинга окружающей

среды.

4. В результате пожара на складе готовой продукции нефтеперерабатывающего предприятия произошел выброс пепла и других продуктов горения на земельные участки садоводческого объединения «Восток», вызвавший гибель урожая. Оцените ситуацию. Как вы полагаете, кто будет нести ответственность, и кто будет возмещать причиненный вред?

5. Предложите систему управления экологической безопасности на предприятии по переработке продукции растениеводства (например: консервный завод)

6. Решите задачу:

Для учета численности пингвина Адели был применен метод маркировки. Число всех пойманных особей составило 1000 птиц, из них поместили 200 особей. После второй поимки число особей составило 35. Рассчитайте, какова численность исследуемых особей на всем участке.

1. Решите задачу:

Какой объем углекислого газа, взятого при нормальных условиях, необходимо поглотить растению, чтобы выросло дерево со следующими параметрами: диаметр ствола  $D=0,8$  м, высота  $h=15$  м, плотность  $\rho=0,08$  м<sup>3</sup>. Принимаем, что вся древесина состоит из углевода, и что древесный ствол имеет правильную цилиндрическую форму.

2. Решите задачу:

Определите экономическую оценку ущерба от загрязнения атмосферного воздуха выбросами от стационарных источников за три года, если известно, что на территории рассматриваемого региона населенные пункты с плотностью населения более 300 чел./га занимают 16%, пригородные зоны отдыха и дачные участки – 20%, леса 1-й группы – 20%, 2-й – 25%, промышленные предприятия – 5%, пастбища и сенокосы – 14%. Выясните, как изменяется величина экономической оценки ущерба от загрязнения атмосферного воздуха ( $f=1, y=40$  руб/усл.т)

3. Принцип функционирования экосистем гласит: «На конце длинных пищевых цепей не может быть большой биомассы». Подтвердите это положение схемой пищевой цепи.

10. В Европе почти исчезла скопа, в то же время повсюду сохранились канюк, сапсан и другие птицы – мышееды. Рассмотрите пищевые цепи (I, II, III) этих видов. Определите причину исчезновения вида.

I. Вода – фитопланктон – зоопланктон – мелкие рыбы – щука – скопа

II. Почва – растение – насекомые – насекомоядные птицы – сапсан

III. Почва – растение – полевка – канюк

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

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### **основная**

1. Ветошкин А. Г. Основы инженерной экологии : учебное пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Аспирантура/Ветошкин А. Г.. - Санкт-Петербург:Лань, 2018. - 332 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/152483..> - Издательство Лань.

2. Ветошкин А. Г. Технические средства инженерной экологии : учебное пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Аспирантура/Ветошкин А. Г.. - Санкт-Петербург:Лань, 2018. - 424 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/183632..> - Издательство Лань.

3. Инженерная экология : учеб. пособие/сост.: Е. Е. Степаненко, Т. Г. Зеленская, С. В. Окрут, В. А. Стукало, В. А. Халикова, М. С. Бабанский, В. Д. Друп, А. С. Шкиря ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь:Секвойя, 2020. - 998 КБ

4. Луканин Александр Васильевич Инженерная экология: защита литосферы от твердых промышленных и бытовых отходов : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат/Российский университет дружбы народов.-Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 556 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=414000>.

5. Луканин Александр Васильевич Инженерная экология: процессы и аппараты очистки газоздушных выбросов : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат/Российский университет дружбы

народов.-Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 523 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=380055>.

6. Луканин Александр Васильевич Инженерная экология: процессы и аппараты очистки сточных вод и переработки осадков : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат/Российский университет дружбы народов.-Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. - 605 с. - URL: [znanium.com/catalog/document?id=368501](http://znanium.com/catalog/document?id=368501)..

7. Луканин Александр Васильевич Процессы и аппараты биотехнологической очистки сточных вод : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат/Российский университет дружбы народов. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 242 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=391628>..

**дополнительная**

1. Медведева Светлана Алексеевна Экология техносферы: практикум : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва:Издательство "ФОРУМ", 2020. - 200 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1042609>.

2. Тимонин, А. С. Инженерно-экологический справочник : учеб. пособие для студентов вузов по специальностям: 32.07.00 - Охрана окружающей среды и рац. использование природных ресурсов; 33.02.00 - Инженерная защита окружающей среды : Т. 1/Моск. гос. ун-т инженерной экологии. -Калуга:Изд-во Н. Бочкаревой, 2003. - 917 с.

3. Тимонин, А. С. Инженерно-экологический справочник : учеб. пособие для студентов вузов по специальностям: 32.07.00 - Охрана окружающей среды и рац. использование природных ресурсов; 33.02.00 - Инженерная защита окружающей среды : Т. 2/Моск. гос. ун-т инженерной экологии.-Калуга:Изд-во Н. Бочкаревой, 2003. - 884 с.

4. Тимонин, А. С. Инженерно-экологический справочник : учеб. пособие для студентов вузов по специальностям: 32.07.00 - Охрана окружающей среды и рац. использование природных ресурсов; 33.02.00 - Инженерная защита окружающей среды : Т. 3/Моск. гос. ун-т инженерной экологии.-Калуга:Изд-во Н. Бочкаревой, 2003. - 1024 с.

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

1. Инженерная экология : учеб. пособие/сост.: Е. Е. Степаненко, Т. Г. Зеленская, С. В. Окрут, В. А. Стукало, В. А. Халикова, М. С. Бабанский, В. Д. Друп, А. С. Шкиря ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь:Секвойя, 2020. - 998 КБ

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. [http://abc.vvsu.ru/Books/sistemnaja\\_ekologija\\_up/page0001.asp](http://abc.vvsu.ru/Books/sistemnaja_ekologija_up/page0001.asp)
2. <http://ecofaq.ru/>
3. <http://www.humanecology.ru/>
4. <http://www.ecochel.ru>

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

Дисциплина «Инженерная экология» предусматривает изучение тем, в которых рассматриваются экологические аспекты взаимодействия общества и природы, концепции устойчивого эколого-инженерного развития общества, дается системное представление об экологических проблемах, связанных с изменением состояния окружающей среды, с использованием природных ресурсов и экологизацией, об экологической ценности природных ресурсов и услуг, изучаются возможности государственного регулирования и рыночных инструментов для рационального природопользования и др.

Дисциплина тесно связана с другими учебными дисциплинами, в которых изучаются безопасность жизнедеятельности, охрана труда, правоведение, электробезопасность. В процессе изучения курса также изучаются нормативные и законодательные акты, формирующие правовую, экологическую и природоохранную основу функционирования предприятия.

Дисциплина «Инженерная экология» предусматривает теоретическое изучение основных понятий, принципов, форм, экономических механизмов и методов рационального природопользования.

Лекционное занятие является одной из основных системообразующих форм организации учебного процесса. Лекция представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем - лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Результатом прослушивания лекции для студентов является конспект. При написании конспекта хорошо оставлять свободные места, предусмотреть поля, так как при проработке материала с использованием книги бывает необходимо дополнить или скорректировать записи. Такая работа с конспектом приводит к глубокому пониманию и освоению предмета.

Практические занятия проводятся в виде практических работ (обсуждение контрольных и проблемных вопросов, решение практико-ориентированных задач, рассмотрение примеров из практики отечественных предприятий и т.п.). Дисциплина «Инженерная экология» носит прикладной характер, а следовательно, особое внимание при проведении практических занятий уделяется тем теоретическим положениям и практическим навыкам, которые могут быть использованы в будущей практической деятельности.

Чтобы облегчить выполнение заданий, необходимо определить временные рамки. Еженедельная подготовка по экономике организаций требует временных затрат. Четкое фиксирование по времени регулярных дел, закрепление за ними одних и тех же часов – важный шаг к организации времени. При учете времени надо помнить об основной цели рационализации – получить наибольший эффект с наименьшими затратами. Учет – лишь средство для решения основной задачи: сэкономить время.

Важная роль в организации учебной деятельности отводится учебно-тематическому плану дисциплины, дающему представление не только о тематической последовательности изучения курса, но и о затратах времени, отводимом на изучение курса. Успешность освоения курса «Инженерная экология» во многом зависит от правильно спланированного времени при самостоятельной подготовке (в зависимости от специальности от 2–3 до 5 часов в неделю).

При подготовке к занятиям по инженерной экологии необходимо руководствоваться нормами времени на выполнение заданий. Например, при подготовке к занятию на проработку конспекта одной лекции, учебников, как правило, отводится от 0,5 часа до 2 часов, а на изучение первоисточников объемом 16 страниц печатного текста с составлением конспекта 1,5–2 часа, с составлением лишь плана около 1 часа.

Успешное изучение курса «Инженерная экология» предполагает активное, творческое участие студента на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию курса.

Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Начиная изучение курса, студенту необходимо:

- ознакомиться с программой, изучить список рекомендуемой литературы. К программе курса необходимо будет возвращаться постоянно, по мере усвоения каждой темы в отдельности, для того чтобы понять: достаточно ли полно изучены все вопросы;
- внимательно разобраться в структуре курса «Инженерная экология», в системе распределения учебного материала по видам занятий, формам контроля, чтобы иметь представление о курсе в целом, о лекционной и практической части всего курса изучения;
- обратиться к методическим пособиям по дисциплине, позволяющим ориентироваться в последовательности выполнения заданий.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

### *11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения*

### *11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения*

### *11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства*

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

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

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
1	<b>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий</b> (ауд. №88, площадь – 86,7 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: специализированная мебель на 42 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., проектор Optoma - 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
2	<b>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа</b> (ауд. № 90, площадь – 53,6 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных мест, телевизор Samsung – 1 шт., персональный компьютер – 1шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
3	<b>Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:</b>	
	<i>1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м<sup>2</sup>)</i>	1. Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi

		оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
	<b>2. Учебная аудитория (ауд. № 86, площадь – 72,3 м<sup>2</sup>).</b>	Оснащение: специализированная мебель на 22 посадочных мест, персональный компьютер – 14 шт., проектор Epson – 1 шт., экран – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
4	<b>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. № 95, площадь – 50,9 м<sup>2</sup>).</b>	Оснащение: специализированная мебель на 28 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
5	<b>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 90, площадь – 53,6 м<sup>2</sup>).</b>	Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных мест, телевизор Samsung – 1 шт., персональный компьютер – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

### **13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

#### **а) для слабовидящих:**

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачете оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на зачете зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

#### **в) для глухих и слабослышащих:**

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачете проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента зачете может проводиться в письменной форме;

#### **д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента зачете проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Инженерная экология» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия и учебного плана по профилю «Технические системы в агробизнесе»

Автор (ы) \_\_\_\_\_ к.б.н., доцент Степаненко Е.Е.

Рецензенты \_\_\_\_\_ д.б.н., доцент Лысенко И.О.

\_\_\_\_\_ к.б.н., доцент Окрут С.В.

Рабочая программа дисциплины «Инженерная экология» рассмотрена на заседании кафедры экологии и ландшафтного строительства протокол № 33 от «11» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ к.с.-х.н., доцент Зеленская Т.Г.

Рабочая программа дисциплины «Инженерная экология» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета экологии и ландшафтной архитектуры протокол № 9 от «11» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Шматко Г.Г.