Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности

Фонд оценочных средств
по дисциплине
«Инженерная экология»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
08.03.01 Строительство
(код и наименование направления подготовки)

Промышленное и гражданское строительство
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очно-заочная

Бузулук 2026

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры биоэкологии и техносферной безопасности

протокол № 8 от "23" марта 2026 г.

Декан строительно –
технологического факультета *И.В. Завьялова*

подпись *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент *М.А. Щебланова*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
ПК*-9 Способен выполнять расчетное обоснование конструктивных и технологических решений и обеспечивать надежность строительных конструкций в сфере промышленного и гражданского строительства	ПК*-9-В-3 Анализ требований защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения ПК*-9-В-4 Выявление факторов, оказывающих вредное воздействие на окружающую среду, возникающих в процессе эксплуатации зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям санитарного содержания территории	**Знать:** - особенности строительного техногенеза и экологической безопасности; - экологические последствия негативного воздействия строительной деятельности на природные экосистемы и биосферу в целом; - экологические требования к строительным материалам и изделиям; способы переработки и утилизации строительных отходов; - основы системы управления окружающей природной средой в строительстве; - опасные природные явления и их сочетание с техногенными факторами; - техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду; основные понятия, используемые в системе экологического мониторинга; - методы предотвращения загрязнения окружающей среды и истощения природных ресурсов при реализации жизненных циклов объектов с использо-	Блок А – задания репродуктивного уровня Тестовые вопросы Вопросы для опроса

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
		ванием малоотходных и ресурсосберегающих технологий, включая биотехнологии; - критерии качества природной среды, экологические нормативы.	
		Уметь: - самостоятельно работать с методической, справочной и нормативно-технической документацией; оценивать уровень техногенного воздействия на природную среду; -обосновывать экономическую эффективность реализуемых мероприятий, рассчитывать реальный экологический ущерб; -решать оптимизационные задачи, связанные с минимизацией проектно-экологического риска и потенциального ущерба природной среды. - использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией, методы защиты окружающей среды в профессиональной деятельности; - выполнять математическую обработку, анализ	Блок В – задания реконструктивного уровня Задачи

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
		фактического материала при создании технологии защиты окружающей среды.	
		Владеть: - приемами и методами, дающими возможность идентифицировать экологические риски; - методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду в процессе профессиональной деятельности; - рациональными приемами поиска и использования научно-технической информации во всем спектре экологических дисциплин.	Блок С – задания практико-ориентированного и/или исследовательского уровня Индивидуальные творческие задачи

Раздел 2. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (оценочные средства). Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Блок А

А.0 Тесты

ПК*-9 Способен выполнять расчетное обоснование конструктивных и технологических решений и обеспечивать надежность строительных конструкций в сфере промышленного и гражданского строительства

1. **Какое покрытие пола не относится к экологичным?**
   1. паркетное
   2. деревянное
   3. линолеумное
   4. дощатое

Правильный ответ: 3

2 Под загрязнением окружающей среды понимают … *(один правильный ответ)*
   1. изменение ее свойств в результате поступления экологически вредных веществ
   2. сокращение видового биоразнообразия
   3. деградацию экосистем

   Правильный ответ: 1

3 Причины, способствующие усугублению экологической ситуации в России – это …*(два правильных ответа)*
   1. переход страны от плановой централизованной системы управления к рыночной экономике
   2. преобладание ресурсодобывающих и ресурсоемких секторов в структуре экономики
   3. низкая эффективность механизмов природопользования и охраны окружающей среды
   4. низкий уровень развития промышленности

   Правильный ответ: 2, 3

4 В населенном пункте для атмосферного воздуха различают два вида ПДК *(два правильных ответа)*:
   1. ПДК м.р.
   2. ПДК с.с.
   3. ПДК р.з.
   4. ПДУ

   Правильный ответ: 1, 2

5 Для какой группы существует эффект суммации вредных веществ, которые воздействуют на организм в одном направлении *(два правильных ответа)*:
   1. диоксида азота и формальдегида
   2. оксида азота и сероводорода
   3. оксид углерода и диоксид серы
   4. фенола и ацетона

   Правильный ответ: 1, 4

6 Величина платежей за выбросы в атмосферу зависит от …*(три правильных ответа)*

1. количества выбрасываемых экологически вредных веществ (ЭВВ)
2. решения местных органов власти
3. качества (степени опасности выбрасываемых ЭВВ)
4. установленных нормативов на выбросы ЭВВ
5. установленных лимитов на выбросы ЭВВ

Правильный ответ: 1, 3, 4

7 По характеру протекания производственные процессы бывают *(три правильных ответа)*:

1. Непрерывные
2. Периодические
3. Комбинированные
4. Замкнутые
5. Разомкнутые.
6. Смешанные

Правильный ответ: 1, 2 ,3

8 К I классу (чрезвычайно опасные) загрязнителей по токсичности относятся вещества *(три правильных ответа)*:

1. ртуть, ее соединения
2. бензапирен
3. диоксины
4. сероводород
5. бензол
6. фенол
7. диоксид свинца

Правильный ответ: 1, 2 ,3

9 Основные способы улучшения качества воды для хозяйственно-питьевых целей *(три правильных ответа)*:

1. осветление
2. обесцвечивание
3. обеззараживание
4. минерализация
5. хлорирование
6. отстаивание

Правильный ответ: 1, 2 ,3

10 Нормирование качества среды обитания необходимо для …*(четыре правильных ответа)*

1. сохранения природных экосистем и биоразнообразия
2. предотвращения деградации природной среды
3. осуществления жизнедеятельности человека
4. сохранения здоровья населения
5. наращивания темпов роста промышленного и сельскохозяйственного производства
6. использование природных ресурсов для удовлетворения потребностей человек
7. воспроизводства человека и численности людей

Правильный ответ: 1, 2 ,3 ,4

А.1 Вопросы для опроса

ПК*-9 Способен выполнять расчетное обоснование конструктивных и технологических решений и обеспечивать надежность строительных конструкций в сфере промышленного и гражданского строительства

1 Структура, возникающая за счет взаимодействия предприятия с природной окружающей средой, включающей как биотическую, так и абиотическую составные части
Правильный ответ: природно-промышленный комплекс

2 Организация, осуществляющая производственный процесс, в результате которого получается определенная продукция.
Правильный ответ: производственное предприятие

3 Химические вещества, способные при поступлении в окружающую среду, в дозах, превышающих предельно допустимые, вызывать нарушения нормальной деятельности экологических систем.
Правильный ответ: экотоксиканты

4 Изменение параметров существующего неэкологичного объекта (отдельного здания, инженерного сооружения, квартала, города в целом) с приведением его и окружающей среды в состояние экологичности, в том числе равновесия с природной средой
Правильный ответ: экологическая реконструкция

5 Ресурсы всех видов, которые могут использоваться для удовлетворения потребностей населения в отдыхе и туризме.
Правильный ответ: рекреационные ресурсы

6 Вторичная переработка отходов называется
Правильный ответ: рециклизация

7 Основой для отнесения отходов к определённому классу токсичности является
Правильный ответ: индекс токсичности

8 Метод очистки воды, который дает возможность уменьшить количество нерастворенных загрязняющих веществ сточных вод до 95% и растворенных до 25%.
Правильный ответ: физико-химический

9 Технология, при которой обеспечивается наиболее рационально защита окружающей среды
Правильный ответ: *безотходная*

10 Для уменьшения концентрации вредных веществ на селитебной территории, которая окружает промышленные предприятия, устраивают …
Правильный ответ: *санитарно-защитные зоны*

Блок В

Оценочные средства для диагностирования сформированности уровня компетенций – «уметь»

В.1 Типовые задачи:

ПК*-9 Способен выполнять расчетное обоснование конструктивных и технологических решений и обеспечивать надежность строительных конструкций в сфере промышленного и гражданского строительства

1 Определить величину максимальной приземной концентрации вредного вещества, создаваемой в результате выброса газовоздушной смеси из одиночной дымовой трубы городской котельной при неблагоприятных метеорологических условиях (НМУ), расстояние точки максимальной приземной концентрации вещества относительно дымовой трубы, опасную скорость ветра. Объект расположен на горизонтальной площадке в центральной части РФ.

Ответ: *Максимальная приземная концентрация пыли См=0,008 мг/м^3, расстояние X_M = 439 м, опасная скорость ветра V_M = 1,66 м/с.*

2 В результате реконструкции предприятия промышленной зоны города планируется снижение выброса элементарного хлора до 86,4 кг в сутки; объем отходящих газов 90000 м^3/ч с температурой 40 ^{0}С; температура окружающего воздуха 30 ^{0}С. Предприятие расположено в на площадке с уклоном 3 %. Для хлора $ПДК_{мр}$ = 0,1 мг/м^3. Фоновая концентрация хлора в районе расположения предприятия составляет 10 % от ПДК. Контрольное значение ПДВ для хлора: *ПДВ* = 12,24 г/с. Рассчитать разовый минимальный коэффициент метеорологического разбавления, если высота трубы H = 50 м, а диаметр устья D = 1 м.

Ответ: Разовый минимальный коэффициент метеорологического разбавления K_p = 136000 м^3/с.

3 В водоем рыбохозяйственного назначения сбрасываются сточные воды, которые содержат нефтепродукты в эмульгированном состоянии, концентрация которых составляет 0,25 3 мг дм . Объем сточных вод составляет 10 3 м ч. Фоновая концентрация нефтепродуктов в природном водоеме составляет 0,03 3 мг дм . Рассчитать необходимую степень очистки сточных вод перед их сбросом, если максимальный коэффициент смешения вод 2.

Ответ: *необходимая степень очистки сточной воды от нефтепродуктов составляет 32%.*

4 Тепловая электростанция выбрасывает 15 т сернистого ангидрида в 1 ч. Объем отходящих газов 2,2×10^6 м^3/ч с температурой 150 ^{0}С, высота трубы 200 м, диаметр устья 3 м. Электростанция расположена в центральной части европейской территории РФ. Перепад высот в радиусе 10 км от трубы не превышает 50 м на 1 км. Для SO_2 $ПДК_{мр}$ = 0,5 мг/м^3; $ПДК_{сс}$ = 0,05 мг/м^3. Фоновая концентрация SO_2 в районе расположения электростанции $C_ф$ = 0,015 мг/м^3. Требуется рассчитать максимальную приземную $C_м$ SO_2 и расстояние $X_м$ по оси факела, на котором она достигается. Полученное значение $C_м$ сравнить с величиной ПДК $C_ф$. В случае, если $C_м < ПДК - C_ф$, рассчитать контрольное и годовое значения ПДВ с целью оценки возможного увеличения мощности станции.

Ответ: Расстояние по оси факела $X_м$ = 4292 м. Максимальная приземная концентрация $C_м$ = 0,21 мг SO_2/м^3.

5 Рассчитать категорию опасности городского автотранспортного предприятия. На предприятии имеется 20 источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, наименования которых приведены в табл.1.

Таблица 1 – Нормативы выбросов предприятием

Наименование вещества	$ПДК_{мр}$, мг/м	$ПДК_{сс}$, мг/м^3	*ОБУВ*, мг/м^3	Класс опасности	Выброс, т/год
1	2	3	4	5	6
Оксид углерода	5,0	3,0	–	4	0,00507
Диоксид азота	0,085	0,04	–	2	0,0001
Диоксид серы	0,5	0,05	–	3	0,00353

Наименование вещества	*ПДК$_{мр}$*, мг/м	*ПДК$_{сс}$*, мг/м^3	*ОБУВ*, мг/м^3	Класс опасности	Выброс, т/год
Бензин	5,0	1,5	–	4	0,00157
Аммиак	0,2	0,04	–	4	0,2656
Трихлорэтилен	4,0	1,0	–	3	0,0557
Ацетон	0,35	0,35	–	4	0,0455
Уайт-спирит	–	–	1,0	4	0,0179
Серная кислота	0,3.	0,1		2	0,000013
Фосфорная кислота	–	–	0,02	2	0,00006
Дибутилфталат	–	–	0,1	2	0,3672
Марганец и его соединения	0,01	0,15	–	2	0,000162
Сварочный аэрозоль	0,5	0,15	–	3	0,00223
Взвешенные вещества	0,5	0,15	–	3	0,00104
Пыль матерчатая х/б	0,5	0,15	–	3	0,0949
Пыль картона	0,5	0,15	–	3	0,00519
Пыль стали, электрокорунда	–	–	0,04	3	0,068159
Пыль древесная	–	–	0,1	3	0,3078
Пыль графита	0,05	0,15	–	3	0,00972

Ответ: 19,05 <10^3. Согласно категории опасности автотранспортное предприятие, относится к предприятиям 4 - й категории опасности.

Блок С

С.2 Индивидуальные творческие задания

ПК*-9 Способен выполнять расчетное обоснование конструктивных и технологических решений и обеспечивать надежность строительных конструкций в сфере промышленного и гражданского строительства

1 Перечислите основные меры, направленные на экологизацию проекта строительства жилых и общественных зданий за счет объемно-планировочных и конструктивных решений
Ответ:
К основным мерам, направленным на экологизацию проекта строительства жилых и общественных зданий за счет объемно-планировочных и конструктивных решений, относятся:
- оптимизация размеров площади, объема и ориентации помещений здания;
- максимальное использование подземного пространства;
- выбор оптимальной формы здания и ориентации по направлению ветра;
- проектирование экологически безопасных инженерных сетей (вентиляционных, отопительных, канализационных, мусороудаляющих и др.);
- озеленение всех поверхностей здания и благоустройство прилегающей территории.

2 Строительство жилых зданий в городе N привело к образованию значительного количества отходов. Перечислите основные направления решения проблемы утилизации строительных отходов.
Ответ:
Строительные отходы, которые не могут быть использованы в производстве вторичных строительных материалов, вывозят на полигон захоронения. Современный полигон захоро-

нения отходов – это природоохранное сооружение для централизованного сбора, изоляции, обезвреживания и уничтожения отходов. Технологии уничтожения и захоронения отходов на полигонах позволяют обеспечивать защиту природных экосистем от их возможного неблагоприятного воздействия. Жесткость требований к выбору территории полигонов служит одним из факторов, сдерживающих строительство данных объектов. В связи с этим строительные отходы пока еще обычно размещаются не на полигонах, а на свалках: санкционированных или несанкционированных.

Санкционированная свалка – это территория, временно разрешенная для размещения отходов. Такая свалка организуется на территориях с невысоким уровнем залегания подземных вод и имеет санитарно-защитную зону (СЗЗ) не менее 2 км, в пределах которой не допускается жилая застройка.

Что касается несанкционированных свалок, которые достаточно часто образуются в современных городах и используются в том числе, и для складирования строительных отходов, то они могут служить серьезным источником загрязнения атмосферного воздуха, почв, поверхностных и подземных вод, поскольку организуются без учета состава почвенного грунта, рельефа местности, расположения поверхностных водоемов и глубины залегания подземных вод. Организация или использование несанкционированных свалок недопустимы. Существующие несанкционированные свалки подлежат санированию и рекультивации.

Значительная часть строительных отходов сжигается – в основном на мусоросжигательных заводах.

Из перечисленных способов решения проблемы строительных отходов наиболее оптимальными являются меры, направленные на сокращение объема образующихся отходов, создание малоотходных (безотходных) технологий, преобразование строительных отходов во вторичное сырье и повторное их использование (рециклинг).

3 На предприятии годовой объем полимерных отходов составляет 11 тыс. т, из которых вторично используется 2,5 тыс. т. Неиспользуемые отходы подлежат размещению (захоронению) на полигонах общегородского назначения.

Первый полигон расположен на расстоянии менее 3 км от города, специально обустроен и обеспечивает защиту атмосферы и водных источников. Экономическая оценка занимаемой земли под первый полигон $З11 = 250$ тыс. руб./га.

Второй полигон расположен на расстоянии более 3 км от города, представляет собой выделенное местной администрацией временное место складирования отходов (свалку). Экономическая оценка занимаемой земли под второй полигон $З21 = 120$ тыс. руб./га.

Для обоих полигонов считаются одинаковыми:

•удельные затраты на захоронение 1т отходов $k1 = 20{,}0$ руб./т;

•затраты на рекультивацию земли $З2 = 71000$ руб./га;

•площадь для захоронения 1т отходов $S = 0{,}18 \cdot 10\text{-}4$, га;

•показатель относительной опасности отходов $K = 2$.

Расстояние перевозки отходов на второй полигон на $L = 12$ км больше, стоимость перевозки составляет $d = 3{,}0$ руб./т·км.

Расчеты проводить с точностью до 0,1 (10 коп.).

Определить более выгодный вариант захоронения, т. е. рассчитать:

1.платежи за размещение отходов для двух полигонов;

2.увеличение стоимости транспортировки для второго полигона;

3.общую разницу расходов по захоронениям на первом и втором полигонах.

Ответ: 1) платежи за размещение отходов на первом полигоне П1 = 1315, 8 тыс. руб., на втором полигоне П2 = 795,6 тыс.руб.

2) увеличение стоимости транспортировки для второго полигона на 306 тыс. руб.;

3) разница расходов по захоронениям на первом и втором полигонах показала, что более выгодно захоронение отходов на втором полигоне.

4 Предприятие, эксплуатирующее легковые автомобили, располагает собственным сварочным производством, имеются посты для проведения ТО и ТР, в административном корпусе имеется столовая для сотрудников.

В помещениях предприятия для освещения используются трубчатые люминесцентные лампы типа ЛБ40, количество которых $N1$ = 359,шт., а среднее время их использования в сутки $t1$ = 8 ч. Помещения освещаются только в рабочие дни $T1$ = 305 дн.

На открытых территориях (стоянки, проезды и т.д.) используются ртутные лампы для наружного освещения типа ДРЛ, количество которых $N2$ = 40 шт., а среднее время их использования в сутки $t2$ = 4,5 ч. Наружное освещение включается ежедневно $T2$ = 365 дн.

Годовой расход бензина всеми автомобилями предприятия Q = 73 т/год. Расход сварочных электродов составляет W = 1370 кг/год. Ежедневно питаются в столовой Z = 125 чел.

Расчеты производить с точностью до 0,01. Определить нормативы образования отходов:

1.первого класса опасности (люминесцентные лампы ЛБ-40 и ртутные лампы ДРЛ);

2.второго класса опасности (отработавшие моторные и трансмиссионные масла);

3.четвертого класса опасности (огарки сварочных электродов);

4.бытовые отходы (пищевые отходы столовой).

Ответ: 1) количество отходов люминесцентных ламп ЛБ-40 – 19,47 кг, ртутных ламп ДРЛ – 2,74 кг;

2) количество отходов отработавшего моторного масла – 399,54 кг, трансмиссионного масла – 53,86 кг;

3) количество образующихся за год огарков электродов – 205,5 кг/год;

4) количество пищевых отходов столовой – 4374 кг/год.

5 Выбор и расчет средств по очистке воздуха от пылегазообразных примесей. Исходные данные:

- количество очищаемого газа – Q = 1,4 м3/с;
- плотность газа при рабочих условиях – ρ = 0,89 кг/м3;
- вязкость газа – μ = 22,2·10-6 Па·с;
- плотность частиц пыли – ρп = 1730 кг/м3;
- дисперсный состав пыли – $d50$ = 25 мкм;
- дисперсность пыли – lgσч = 0,6;
- входная концентрация пыли – Cвх = 80 г/м3.
- требуемая эффективность очистки газа η= 0,74.

Эффективность очистки газа в циклоне: 0,75.

Ответ: циклон ЦН-24 обеспечивает требуемую степень очистки. Предочистки газа не требуется.

Блок D

Оценочные средства, используемые в рамках промежуточного контроля знаний, проводимого в форме зачета / экзамена.

Вопросы к зачету

1. Экология: предмет, задачи и структура современной экологии. Промышленная экология. Место промышленной экологии в системе экологических наук.

2. Природные ресурсы и природопользование. Основные компоненты окружающей природной среды: атмосфера, гидросфера, литосфера. Природные ресурсы и их классификация. Природопользование. Рациональное и нерациональное природопользование.

3. Биосфера и техносфера. Состав и границы биосферы. Круговорот веществ и превращение энергии в биосфере. Основные биогеохимические циклы. Среда жизни человека.

4. Техносфера. Ресурсы биосферы и техносферы. Ресурсный цикл. Глобальный антропогенный материальный баланс.

5. Изменения в биосфере и их влияние на человеческое общество. Глобальные экологические проблемы современного мира (изменение климата, истощение озонового слоя, кислотные дожди и т.д.) Экологический кризис. Экологическая катастрофа.

6. Экореконструкция городов и рекреации.

7. Общая характеристика воздействия цивилизации на окружающую среду. Понятие об антропогенном воздействии на окружающую среду. Основные формы воздействия и их характеристика. Воздействие промышленных объектов на окружающую среду. Понятие «загрязнение окружающей среды». Классификация и последствия загрязнений окружающей среды.

8. Воздействие на атмосферный воздух. Загрязнение атмосферного воздуха: источники загрязнения, загрязняющие вещества, виды загрязнения. Последствия загрязнения атмосферы. Смог, виды смога.

9. Воздействие на водные ресурсы. Водопотребление и водопользование. Загрязнение природных вод: источники загрязнения, загрязняющие вещества, виды загрязнения. Последствия загрязнения гидросферы. Эвтрофикация водоемов. Истощение поверхностных и подземных вод.

10. Воздействие на почву. Загрязнение почвы: источники загрязнения, загрязняющие вещества. Последствия антропогенного воздействия на почву. Состояние окружающей среды в РФ.

11. Загрязнение атмосферного воздуха. Характеристика выбросов загрязняющих веществ: основные источники выбросов, загрязняющие вещества. Трансграничный перенос загрязняющих веществ.

12. Состояние природных вод. Общая характеристика запасов вод. Характеристика подземных вод. Источники образования сточных вод. Основные потребители природных вод. Загрязняющие вещества.

13. Земельные ресурсы. Деградация почв: эрозия, загрязнение почвы и т.д.

14. Нормирование в области охраны окружающей среды. Понятие «качество окружающей среды», «качество окружающей среды надлежащего уровня», «нормирование качества окружающей природной среды». Нормативы в области охраны окружающей среды: нормативы качества окружающей среды, нормативы допустимого воздействия на окружающую среду, лимиты на природопользование.

15. Мониторинг окружающей среды. Уровни, цели, задачи мониторинга окружающей среды. Государственная система мониторинга окружающей среды, её структура.

16. Основные направления охраны окружающей среды. Понятие «охрана окружающей среды». Основные направления охраны окружающей среды.

17. Понятие о безотходной и малоотходной технологии. Чистое производство. Принципы его создания. Понятие о наилучшей из достигнутых технологий производства продукции. Требования к НДТ.

18. Защита воздушного бассейна. Классификация методов очистки и обезвреживания газовоздушных выбросов. Сухие, мокрые и электрические методы очистки выбросов от аэрозолей. Очистка газовоздушных выбросов от токсичных газов и паров: адсорбция, абсорбция, каталитические, термические, биологические методы очистки.

19. Охрана и рациональное использование водных ресурсов. Системы водоснабжения и водоотведения. Классификация сточных вод. Классификация методов очистки сточных вод. Очистка сточных вод от взвешенных и коллоидных примесей. Очистка сточных вод от растворенных органических и неорганических примесей. Механические, химические, электрохимические и биологические методы очистки сточных вод. Обработка и обезвреживание осадков сточных вод.

20. Обращение с отходами. Источники образования и классификация отходов. Общая характеристика отходов, образующихся в РФ. Переработка, обезвреживание, размещение отходов производства и потребления. Термические и биотехнологические методы переработки и обезвреживания отходов

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание выполнения тестов

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения тестовых заданий; 2. Своевременность выполнения; 3. Правильность ответов на вопросы; 4. Самостоятельность тестирования.	Выполнено более 95 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос
Хорошо		Выполнено от 75 до 95 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.
Удовлетворительно		Выполнено от 50 до 75 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.
Неудовлетворительно		Выполнено менее 50 % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).

Оценивание выполнения практического задания

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения; 2. Своевременность выполнения; 3. Последовательность и рациональность выполнения; 4. Самостоятельность решения; 5. способность анализировать и обобщать информацию. 6. Способность делать обоснованные выводы на основе интерпретации информации, разъяснения; 7. Установление причинно-следственных связей, выявление закономерности;	Задание решено самостоятельно. Студент учел все условия задачи, правильно определил статьи нормативно-правовых актов, полно и обоснованно решил правовую ситуацию
Хорошо		Студент учел все условия задачи, правильно определил большинство статей нормативно-правовых актов, правильно решил правовую ситуацию, но не сумел дать полного и обоснованного ответа

Удовлетворительно		Задание решено с подсказками преподавателя. Студент учел не все условия задачи, правильно определил некоторые статьи нормативно-правовых актов, правильно решил правовую ситуацию, но не сумел дать полного и обоснованного ответа
Неудовлетворительно		Задание не решено.

Оценивание ответа на зачете

Бинарная шкала	Показатели	Критерии
Зачтено	1. Полнота изложения теоретического материала; 2. Полнота и правильность решения практического задания; 3. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий); 4. Самостоятельность ответа; 5. Культура речи.	1 Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок. 2 Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями. 3 Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в

Бинарная шкала	Показатели	Критерии
		содержании ответа и решении практических заданий.
Не зачтено		Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т. е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

Раздел 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основными этапами формирования компетенций по дисциплине при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов.

При оценивании результатов обучения: знания, умения, навыки и/или опыта деятельности (владения) в процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего, рубежного и итогового контроля (промежуточной аттестации).

Таблица - Формы оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Практические задания и задачи	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формули-	Комплект задач и заданий

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
		рованием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Рекомендуется для оценки знаний умений и владений студентов. Форма предоставления ответа студента: письменная или работа в системе электронного обучения Moodle.	
2	Тест	Система стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний, умений и владений обучающегося. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов. Используется веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ». На тестирование отводится 60 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 20 вопросов. За каждый правильный ответ на вопрос дается 1 балл. Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он набрал 61-100 % правильных ответов. Оценка «незачтено» ставится, если студент набрал менее 60 % правильных ответов.	Фонд тестовых заданий
3	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по учебной дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов. Студент, не выполнивший минимальный объем учебной работы по дисциплине, не допускается к сдаче зачета. Зачет сдается в устной форме или в форме тестирования.	Комплект билетов.