Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 02.11.2026 14:54:28
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
подписано ЭЦП Шмелев Н.А.
(подпись, инициалы, фамилия)

«26» 02 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Охрана окружающей среды
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа бакалавриата
05.03.06 Экология и природопользование
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Экологическая безопасность и охрана труда
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения
очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Бирск 2026 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 05.03.06 Экология и природопользование профиль Экологическая безопасность и охрана труда, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол №7 от 27.02.2026 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 27.02.2026.

Зав.кафедрой кафедры биологии, экологии и химии *(наименование кафедры разработчика программы)*	*подписано ЭЦП*	Онина С.А.
Разработчик программы	*подписано ЭЦП*	Минина Н.Н.
Руководитель образовательной программы	*подписано ЭЦП*	Онина С.А.

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование систематизированных знаний в области охраны окружающей среды, умений оперировать основными понятиями, владений навыками излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования, использовать теоретические знания в практической деятельности

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ОПК-2	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.1. На основе теоретических знаний предлагает способы и выбирает методы решения задач в сфере экологии и природопользования
		ОПК-2.2. Выполняет теоретическое обоснование при планировании и реализации деятельности по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду
		ОПК-2.3. Осуществляет анализ геоэкологической информации
ОПК-6	Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.1. Демонстрирует знания по проектированию и защите результатов своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности
		ОПК-6.2. Представляет результаты работы в виде тезисов доклада, презентации на русском и/или иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе
		ОПК-6.3. Представляет результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде отчета по установленной форме

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	108	5 семестр - 108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	44	5 семестр - 44
в том числе:		
лекции	16	5 семестр - 16
лабораторные занятия	0	
практические занятия	28	5 семестр - 28
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0.5	5 семестр - 1
консультации	0	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	64	5 семестр - 64
Из них:		
контроль	0	
ФКР:		
зачет	0.2	5 семестр - 1
зачет с оценкой	0	
курсовая работа (проект)	2	5 семестр - 1
экзамен	0	

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности						Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	П, час.	Зч, час.	КоР, час.	КуР, час.	СРС, час.	
3 курс / 5 семестр								
1	ИСТОРИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА С ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ И СОВРЕМЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КРИЗИС.							
1.1	Содержание, цели и задачи предмета. Исторические этапы взаимодействия человека с окружающей средой и современный экологический кризис Содержание, цели и задачи предмета. Исторические этапы взаимодействия человека с окружающей средой и современный экологический кризис	2	6				7.3	Сообщение, Кейс-задания, Тестирование, Практические работы
2	ВИДЫ АНТРОПОГЕННЫХ							

	ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ							
2.1	Антропогенные воздействия на атмосферу Антропогенные воздействия на атмосферу	2	2				4	Практические работы, Тестирование, Сообщение, Кейс-задания
2.2	Антропогенные воздействия на гидросферу Антропогенные воздействия на гидросферу	2	2				4	Кейс-задания, Тестирование, Сообщение, Практические работы
2.3	Антропогенные воздействия на литосферу Антропогенные воздействия на литосферу	2	2				4	Практические работы, Тестирование, Сообщение, Кейс-задания
2.4	Антропогенные воздействия на растительный и животный мир Антропогенные воздействия на растительный и животный мир	2	2				6	Сообщение, Кейс-задания, Тестирование, Практические работы
3	МЕТОДЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ УЩЕРБА ОТ АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ. МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ЭКОЛОГИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ							
3.1	Структура экономической оценки ущерба от загрязнений окружающей среды Структура экономической оценки ущерба от загрязнений окружающей среды		6				10	Тестирование, Сообщение, Практические работы, Кейс-задания
3.2	Методы предотвращения и снижения антропогенных воздействий на атмосферный воздух и водную среду Методы предотвращения и снижения антропогенных воздействий на атмосферный воздух и водную среду	2	2				12	Кейс-задания, Тестирование, Сообщение, Практические работы
3.3	Охрана и рациональное использование земельных ресурсов, редких и исчезающих видов животных и растений, недр	2	4				10	Сообщение, Тестирование, Практические работы, Кейс-

	Охрана и рациональное использование земельных ресурсов, редких и исчезающих видов животных и растений, недр							задания
3.4	Состояние городских территорий Состояние городских территорий	2	2				4	Практические работы, Тестирование, Сообщение, Кейс-задания
4	Контрольная работа				1		0.5	
5	Курсовая работа					1	2	
6	Зачет			1			0.2	
Итого по 3 курсу 5 семестру		16	28	1	1	1	64	
Итого по дисциплине		16	28	1	1	1	64	

Таблица 4 – Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование семинарских и практических работ	Объем, час.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

1. Земля, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный, животный мир и иные организмы, а также озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство, обеспечивающие в совокупности благоприятные условия для существования жизни на Земле – это …

а) Компоненты природной среды
б) Природные ландшафты
в) Экологическая система
г) Природная среда

2. Совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов – это …

а) Природная среда
б) Природные ландшафты
в) Экологическая система
г) Компоненты природной среды

3. Территории, которые не подверглись изменению в результате хозяйственной и иной деятельности и характеризуются сочетанием определенных типов рельефа местности, почв, растительности, сформированных в единых климатических условиях – это …

а) Природные ландшафты
б) Природная среда
в) Экологическая система
г) Компоненты природной среды

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

Критерии оценки (в баллах)*:*

- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;

- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Контрольная работа

1.Загрязнения атмосферы
2.Загрязнения литосферы
3. Экологические кризисы и экологические катастрофы
4.Охрана хозяйственно-ценных и редких видов растений
5.Лесные ресурсы России, причины их сокращения
6. Животные, исчезнувшие с планеты Земля
7.Использование и охрана животного мира
8.Использование и охрана растений
9.Особо охраняемые природные территории Российской Федерации
10.Экологические проблемы разведки и добычи полезных ископаемых
11.Антропогенное воздействие на почвы и меры по ее охране
12.Влияние нефтяного загрязнения на экосистемы
13.Воздействие деятельности человека на газовый состав атмосферы
14.Влияние газовых выбросов автотранспорта на экосистемы
15.Очистка газообразных промышленных выбросов

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения контрольных работ

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом контрольной работы максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит аргументацию и пояснения.

Критерии оценки (в баллах):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены свыше, чем на 80%; уровень знаний, умений, владений – высокий;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если В теоретическом вопросе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; кейс-задание решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; тесты решены на 60-80%. Уровень знаний, умений, владений – средний;
- **5-6** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе усвоено основное, но непоследовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение кейс-задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-60%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;
- **менее 5** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию,

владения навыками практической деятельности очень низкий; тесты решены менее, чем на 40 %; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

Сообщение

Сообщение- публичное выступление или документ, которые содержат информацию и отражают суть вопроса или исследования применительно к данной ситуации

1. Какие вещества задерживаются циклоном?
2. Какие вещества задерживаются флотатором?
3. Какие вещества задерживаются гидроциклоном?
4. Какие вещества задерживаются скруббером?
5. Какие вещества задерживаются биологическим фильтром?
6. Какие вещества задерживаются электрофильтром?
7. Какие вещества задерживаются нефтеловушкой?

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания сообщения

При оценке сообщения максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно использованы научные термины.

Критерии оценки

2 балла выставляется студенту, если полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; для доказательства использованы аргументы; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания; четко прослеживается межпредметная связь; ответ диалектический, раскрыты причинно-следственные связи.

1 балл выставляется студенту, если раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий; ответ самостоятельный; для доказательства используются аргументы, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения.

0 баллов выставляется студенту, если не усвоено основное содержание учебного материала, изложено фрагментарно, не последовательно; допущены значительные ошибки и неточности в оформлении высказываний; демонстрируются очень низкий уровень умения воспроизводить связные высказывания по теме

Кейс-задания

Описание кейс-заданий: кейс-задание представляет собой ситуационную задачу, требующую осмысления, анализа, а затем решения. Решение кейс-задания должно быть аргументированным, содержать пояснения.

1. Установите соответствие между видами ***экономического механизма стимулирования рационального водопользования*** и их характеристикой

а) *Дотации* б) *Субвенции* в) *Экологическое страхование*	1) межбюджетные трансферты, т.е. средства, предоставляемые одним бюджетом бюджетной системы РФ другому, на безвозмездной и безвозвратной основе без установления направлений и условий их использования 2) денежные пособия местным органам власти со стороны государства, выделяемые на определенный срок на конкретные цели; подлежат возврату в случае нецелевого использования или использования не в установленные сроки 3) является страхованием гражданской ответственности владельцев потенциально

	экологически опасных объектов в связи с необходимостью возмещения третьим лицам ущерба в случае технологической аварии или катастрофы

2. Установите соответствие между видами ***рыночного механизма стимулирования рационального водопользования*** и их характеристикой

а) *Водная рента* б) *Концессия (в водном хозяйстве)* в) *Торговля правами на загрязнение* г) *Льготы*	1) доход собственника водного объекта от уступки им права пользования объектом водопользователю на определенный временной период 2) договор на право владения и пользования принадлежащим государству водным объектом (его частью), заключаемый на определенный срок государством с заинтересованным водопользователем-инвестором в целях развития (восстановления), сохранения и освоения водных объектов 3) основана на принципе «пузыря», в соответствии с которым множественные источники загрязнения трактуются как единая регулируемая система, при этом объем сбросов устанавливается для целого региона, а находящиеся на его территории предприятия могут совместно найти наиболее выгодный для них способ обеспечить этот объем 4) скидки, предоставление кому-либо преимуществ, частичное освобождение от выполнения установленных правил, обязанностей или облегчение условий их выполнения

3. Опишите строение скруббера

а) запыленный поток газа б) распылители для потока воды в) труба Вентури г) полость д) поток очищенного газа е) поток шлама	1) 2) 3) 4) 5) 6)

4. Опишите строение электрофильтра

а) загрязненный газ б) распределительная решетка в) электроды г) смолоулавливающие зонты д) выходной поток очищенного газа е) поток пара	1) 2) 3) 4) 5) 6)

ж) пылевидная фракция	

5. Опишите строение горизонтальной нефтеловушки

а) трубопровод для сточной воды	1)
б) входная камера	2)
в) распределительная стенка	3)
г) приемник для сгребания осадка	4)
д) транспортер	5)
е) щелевые поворотные трубы	6)
ж) нефтеудерживающая стенка	7)
з) трубопровод для очищенной воды	8)
и) водяные змеевики для обогрева воды	9)

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения кейс-заданий

Описание методики оценивания: при оценке решения кейс-задания наибольшее внимание должно быть уделено тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны ли определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, использованы ли аргументированные доказательства, опыт деятельности, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высок уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.
Критерии оценки (в баллах) (должны строго соответствовать рейтинг плану по макс. и мин. колич. баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):
- **2** балла выставляется студенту, если задание грамотно проанализировано, установлены причинно-следственные связи, демонстрируются умения работать с источниками информации, владение навыками практической деятельности, найдено оптимальное решение кейс-задание;
- **1** балл выставляется студенту, если задание проанализировано поверхностно, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируются слабые умения работать с источниками информации, неуверенное владение навыками практической деятельности, найдено решение кейс-задания, но имеет значительные недочеты;
- **0** баллов выставляется студенту, если задание не проанализировано, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируется отсутствие умения работать с источниками информации, не сформированы навыки практической деятельности, решение кейс-задания не найдено.

Конспект

1. Опишите принцип работы и основное назначение циклона.
2. Опишите принцип работы и основное назначение флотатора.
3. Опишите принцип работы и основное назначение гидроциклона.
4. Опишите принцип работы и основное назначение скруббера.
5. Опишите принцип работы и основное назначение биологического фильтра.
6. Опишите принцип работы и основное назначение электрофильтра.
7. Опишите принцип работы и основное назначение нефтеловушки.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения конспекта

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом конспекта максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: краткость (конспект ориентировочно не должен превышать 1/8 от первичного текста); ясность, чёткость структуры материала, что обеспечивает

его быстрое считывание, схватывание общей логики и т. д.; научная корректность; оригинальность индивидуальной обработки материала (наличие вопросов, собственных суждений, своих символов и знаков и т. д.); адресность (чёткое фиксирование выходных данных, указание страниц цитирования и отдельных положений).
Критерии оценки конспекта:
5 бал. - Конспект не превышает 1/8 от первичного текста, имеет чёткую структуру материала, изложен ясным языком, факты приведенные в конспекте научно корректны; конспект содержит собственные вопросы, суждения, указаны выходные данные, страницы цитирования и отдельных положений.
4 бал. - Конспект не превышает 1/8 от первичного текста, имеет чёткую структуру материала, изложен ясным языком, факты приведенные в конспекте научно корректны; конспект не содержит собственные вопросы, суждения, указаны не полные выходные данные, страницы цитирования и отдельных положений.
3 бал. - Конспект не превышает 1/8 от первичного текста, материал не структурирован, факты приведенные в конспекте научно корректны; конспект не содержит собственные вопросы, суждения, не указаны выходные данные, страницы цитирования и отдельных положений.1 бал. - Конспект превышает 1/8 от первичного текста, материал не структурирован, факты приведенные в конспекте научно корректны; конспект не содержит собственные вопросы, суждения, не указаны выходные данные, страницы цитирования и отдельных положений.

Практические работы

Практические работы, являются важным источником познания нового материала, способствуют формированию и совершенствованию практических умений и навыков обучающихся.
Расчет загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух от стационарных источников
Расчёты предназначены для определения выброса загрязняющих веществ в атмосферу с газообразными продуктами сгорания при сжигании органического топлива (например, в котлоагрегатах котельной, в плавильных печах металлургических предприятий).
Энергетические установки работают на различных видах топлива (твердом, жидком и газообразном). Выбросы загрязняющих веществ зависят как от количества и вида топлива, так и от типа устройства.
Учитываемыми загрязняющими веществами, выделяющимися при сгорании топлива, являются: твердые частицы, оксид углерода, оксиды азота, сернистый ангидрид (диоксид серы), пентоксид ванадия.
На энергетических установках используется твердое, жидкое и газообразное топливо.
Твердое топливо. В теплоэнергетике используют угли (бурые, каменные, антрацитовый штыб), горючие сланцы и торф.
Угли подразделяются на марки: А – антрацит; Б – бурый; Г – газовый; Д – длиннопламенный; Ж – жирный; ГЖ – газовые жирные; КЖ – коксовые жирные; К – коксовый; ОС – отощенный спекающийся; СС – слабоспекающийся; Т – тощий. В основу такого подразделения положены параметры характеризующие поведение углей в процессе термического воздействия на них. Самая низкая теплота сгорания у бурых углей, а самая высокая – у антрацитов.
По фракциям различают: П – (плита) более 100 мм; К – (крупный) 50-100 мм; О – (орех) 25-50 мм; М – (мелкий) 13-25 мм; С – (семечка) 6-13 мм; Ш – (штыб) 0-6 мм; р – (рядовой) шахтный 0-200 мм, к – карьерный 0-300 мм.
Фракция данной марки угля определяется исходя из меньшего значения самой мелкой фракции и большего значения самой крупной фракции, указанной в названии марки угля. Так, например, фракция марки ДКОМ (Д – длиннопламенный, К – 50-100, О – 25-50, М – 13-25 мм) составляет 13-100 мм.
Марки угля Д, Г и антрациты находят свое применение, как правило, *в котельных*, т.к. они могут гореть без поддува. В черной металлургии используются обычно марки Г, Ж *для производства сталей* и *чугуна*. Марки угля СС, ОС, Т применяются для получения *электрической энергии*, т.к. они имеют большую теплоту сгорания, но сжигание данного вида углей связано с

технологическими трудностями, которые оправданы лишь в случае необходимости большого количества угля. Тощие трудновоспламеняемые угли используют как топливо для электровозов. Для *полукоксования* и *производства цемента*, *извести*, *кирпича* предназначены угли марок Б (ЗБ), Д и ДГ.

В процессе сжигания топлива часть его переходит в оксиды серы (SO_2 SO_3), азота (NO и NO_2) и углерода (CO и CO_2), основная часть минеральной составляющей превращается в летучую золу или сажу, уносимую дымовыми газами, а меньшая часть минеральной составляющей образует шлак.

Источником оксидов азота NO_x на ТЭС, кроме азотосодержащих компонентов топлива, является молекулярный азот воздуха.

Жидкое топливо. В теплоэнергетике применяются мазут (малосернистный, сернистый, высокосернистый), сланцевое масло, дизельное и котельно-печное топливо.

В жидком топливе отсутствует пиритная сера, сера находится преимущественно в виде органических соединений, элементарной серы и сероводорода H_2S. Ее содержание зависит от сернистости нефти, из которой получен мазут. В состав золы мазута входят пентоксид ванадия V_2O_5, а также Ni_2O_3, AL_2O_3, Fe_2O_3, Si_2O_3, MqO и др. оксиды. Зольность энергетических мазутов значительно ниже, чем углей (<0,3%). При неполном сгорании жидкого топлива в дымовых газах образуются липучие частицы сажи, которые способны адсорбировать бенз(а)пирен, в результате чего ее частицы приобретают канцерогенные свойства.

Газообразное топливо. Природный газ - топливо беззольное, как правило, не содержит и соединений серы. При полном его сгорании из токсичных веществ образуются только оксиды азота (NO и NO_2) и диоксид углерода CO_2, при неполном сгорании - оксид углерода CO и некоторые углеводороды (C_xH_y, бенз(а)пирен).

Водород. В настоящее время развивается водородная энергетика, поскольку водород (H_2) является наиболее экологически чистым видом топлива.

Теплотворная способность различных видов топлива неодинакова:

$Q_{угля}$ = 19600 кДж/кг

$Q_{мазут}$ = 38800 кДж/кг

$Q_{газа}$ = 36100 кДж/кг

$Q_{водорода}$ = 143000 кДж/кг.

Следовательно, 1 кг угля в энергетическом отношении равноценен 0,51 кг мазута, 0,54 кг газа и 0,13 кг водорода.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения практических работ

Описание методики оценивания выполнения практических работ: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании знания теоретического материала по теме практической работы, умений и навыков применения знаний на практике, работы с оборудованием, анализировать результаты практической работы.

Критерии оценки (в баллах*):*

- **5** баллов выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное знание теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки работы с оборудованием, применения знания на практике, анализа результатов практической работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;
- **4** балла выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач практической работы, хода работы, имеются пробелы в знании применяемых методик исследования; демонстрируется неполное знание фактического материала по теме практической работы (в

процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки умения работать с оборудованием, применять знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты практической работы, формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **3** балла выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении работать с оборудованием, применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **0-2** балла выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения работать с оборудованием, применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи.

Курсовая работа

Описание курсовой работы: курсовая работа, как правило, включает теоретическую часть — изложение позиций и подходов, сложившихся в науке по данному вопросу, и аналитическую (практическую часть) — содержащую анализ проблемы на примере конкретной ситуации (на примере предприятия, экологической проблемы или иного объекта). Курсовая работа в обязательном порядке содержит оглавление, введение, в котором формулируются цель и задачи, теоретический раздел, практический раздел, иногда проектную часть, в которой студент отражает проект решения рассматриваемой проблемы, заключение, список литературы, и приложения по необходимости. Объем курсовой работы может варьироваться.
1.Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды
2.Антропогенные воздействия на природу на разных этапах развития человеческого общества
3.Экологические кризисы и экологические катастрофы
4.Охрана хозяйственно-ценных и редких видов растений
5.Лесные ресурсы России, причины их сокращения

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания курсовых работ

Оценка за выполнение курсовой работы ставится на основании качества содержания работы (достижение сформулированной цели и решение задач, полнота раскрытия темы, системность подхода, отражение знаний литературы и различных точек зрения по теме, нормативно-технологических документов, аргументированное обоснование выводов и предложений);
соблюдение графика выполнения курсовой работы; за качество доклада на защите курсовой работы.

Критерии оценки (в баллах*):*

5 баллов выставляется студенту, если

1. Тема курсовой работы актуальна; содержание соответствует выбранной теме.
2. Главы и параграфы соответствуют содержанию курсовой работы; наличие выводов по подразделам и разделам.
3. Присутствует логика, грамотность и стиль изложения,
4. Самостоятельность выполнения работы.
5. Наличие практических рекомендаций.

6. Качество оформления текста, рисунков, схем, таблиц, правильность оформления списка использованной литературы (достаточность и новизна изученной литературы).
7. Студент ответил на вопросы при публичной защите работы.
4 балла выставляется студенту, если:
1. Тема курсовой работы актуальна; содержание соответствует выбранной теме.
2. Главы и параграфы недостаточно соответствуют содержанию курсовой работы; наличие выводов по подразделам и разделам.
3. Присутствует логика, есть недочеты в грамотности и стиле изложения,
4. Присутствует самостоятельность в выполнении работы.
5. Наличие практических рекомендаций.
6. Качество оформления текста, рисунков, схем, таблиц, правильность оформления списка использованной литературы имеет незначительные недочеты (недостаточная новизна изученной литературы).
7. Студент ответил не все на вопросы при публичной защите работы.
3 балла выставляется студенту, если:
1. Тема курсовой работы недостаточно актуальна; содержание не в полной мере соответствует выбранной теме.
2. Главы и параграфы недостаточно соответствуют содержанию курсовой работы; нет выводов по подразделам и разделам.
3. Присутствует логика, есть недочеты в грамотности и стиле изложения,
4. Самостоятельность в выполнении работы низкая.
5. Наличие практических рекомендаций.
6. Качество оформления текста, рисунков, схем, таблиц, правильность оформления списка использованной литературы имеет значительные недочеты (недостаточная новизна изученной литературы).
7. Студент ответил не все на вопросы при публичной защите работы.
0-2 балла выставляется студенту, если:
1. Тема курсовой работы не актуальна; содержание не соответствует выбранной теме.
2. Главы и параграфы не соответствуют содержанию курсовой работы; нет выводов по подразделам и разделам.
3. Логика отсутствует, есть значительные недочеты в грамотности и стиле изложения,
4. Самостоятельность в выполнении работы крайне низкая.
5. Отсутствие практических рекомендаций.
6. Качество оформления текста, рисунков, схем, таблиц, правильность оформления списка использованной литературы имеет значительные недочеты (недостаточная новизна изученной литературы).
7. Студент не ответил на вопросы при публичной защите работы.

Зачет

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 3 курс / 5 семестр

1. Природа как объект воздействия и среда обитания.
2. Аспекты природной среды (хозяйственно-экономический, научно-познавательный, здравоохранительный, воспитательный, эстетический).
3. Глобальные и региональные экологические, а также энергетические проблемы современности.
4. Топливно-энергетический кризис и возможные пути его разрешения.
5. Энергосбережение как одно из магистральных направлений решения экологических проблем.

6. Экологические кризисы: причины и последствия. Тенденции в изменении отношения человека к природе.
7. Среда обитания. Экологические факторы среды (абиотические, биотические, антропогенные) и адаптация к ним организмов.
8. Правила оптимума, взаимодействия факторов, лимита.
9. Среда жизни: водная, наземно-воздушная, почвенная, организменная.
10. Биосфера. Границы биосферы. Учение В.И. Вернадского о биосфере.
11. Живое вещество. Функции живого вещества (энергетическая, газовая, окислительно-восстановительная, концентрационная, транспортная, деструктивная, средообразующая, информационная).
12. Свойства биосферы. Способность к саморегуляции. Наличие механизмов, обеспечивающих круговорот веществ.
13. Организация экосистем. Трофическая структура экосистем. Закономерности передачи энергии в цепях питания. Правило десяти процентов.
14. Стабильность и устойчивость экосистем. Разнообразие как основа устойчивости. Агроценозы. Нарушение устойчивости экосистем под влиянием антропогенных факторов.
15. Механизм современного топливно-энергетического и экологического кризисов.
16. Экологические приоритеты современного мира. Концепция ноосферы.
17. Природные ресурсы, их классификация. Исчерпаемые и неисчерпаемые природные ресурсы.
18. Природопользование. Рациональное и нерациональное природопользование.
19. Проблема обеспечения человечества природными ресурсами.
20. Природные ресурсы Республики Башкортостан. Топливно-энергетические ресурсы страны, их характеристика. Альтернативные источники энергии и возможности их использования.
21. Эффективность использования природных ресурсов. Ресурсный цикл. Перспективы использования и охрана природных и энергетических ресурсов.
22. Поиск новых источников сырья, топлива, энергии. Ресурсо- и энергосбережение.
23. Антропогенное воздействие на среду в процессе производства.
24. Загрязнение окружающей среды. Классификация загрязнений по происхождению, источникам, масштабам, характеру действия, степени стойкости, месту действия, элементам среды.
25. Основные принципы защиты окружающей среды от негативного воздействия хозяйственной деятельности (правовые, организационные, технические, технологические, санитарно-гигиенические, архитектурно-планировочные).
26. Нормирование качества окружающей среды. Понятие о предельно допустимой концентрации (ПДК), предельно допустимом уровне (ПДУ), нормативе допустимого выброса (НДВ), нормативе допустимого сброса (НДС).
27. Малоотходные (безотходные) и энергосберегающие технологии и пути их реализации. Применение принципов системности, комплексности, цикличности, экологичности, рациональности в организации мало- и безотходных производств.
28. Коэффициент безотходности. Понятие об энерготехнологических процессах и их эффективности.
29. Окружающая среда и состояние здоровья человека. Вещества и факторы, вызывающие различные заболевания: канцерогены, мутагены, тератогены, эмбриотропы.
30. Экологическая и энергетическая характеристика производства (на примере предприятий отрасли). Анализ материальных и энергетических балансов производственных процессов.
31. Вещества и факторы, вредно влияющие на состояние здоровья и производительность труда (шум, вибрация, электромагнитное излучение, пыль, ксенобиотики и др.).
32. Воздействие производства на окружающую среду, оценка потенциала его энергосбережения.
33. Основные направления снижения энергоемкости и экологической опасности производства. Меры по улучшению качества окружающей среды.

34. Методы очистки сточных вод, газовоздушных выбросов, утилизации твердых отходов.
35. Возможности экономии электрической и тепловой энергии при организации освещения, вентиляции, отопления производственных и бытовых объектов.
36. Энергосбережение на транспорте, в организациях и учреждениях, в быту. Установка счетчиков, расходомеров и других приборов учета

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания зачета

Зачет выставляется по рейтингу, в зависимости от эффективности работы в процессе изучения дисциплины, что определяется количеством набранных баллов за все виды заданий текущего и рубежного контроля
зачтено – от 60 до 110 баллов
не зачтено – от 0 до 59 баллов.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:
5 семестр - зачет, 5 семестр - курсовая работа.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины:

для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
2		5	4	3	2	2	2	2	2	1
3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2
5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3
7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная учебная литература

1. Охрана окружающей среды : учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. "Экология и природопользование" / под ред. Я. Д. Вишнякова .— 2-е изд., стер. — Москва : Академия, 2014 .— 285 с. : ил .— (Высшее образование) (Бакалавриат) .
2. Стрелков, А.К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы : учебник / А.К. Стрелков, С.Ю. Теплых ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». - 2-е изд. перераб. и доп. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. - 488 с.

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Биологический контроль окружающей среды. Генетический мониторинг : учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по напр. "Биология" и биолог. спец. / С. А. Гераськин [и др.] .— М. : Академия, 2010 .— 207 с.

5.3. Другие учебно-методические материалы

Перечень рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», находящихся в свободном доступе

1. Гарант: Законодательство РФ, аналитика - http://www.garant.ru
2. ИнЭкА-консалтинг -http://www.ineca.ru
3. Интеграл – разработка программ и обучение для экологов - http://www.integral.ru
4. Природа России -http://www.priroda.ru

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elib.bashedu.ru/.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rsl.ru/.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/.
7. Национальная платформа открытого образования npoed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://npoed.ru/.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edu.bashkortostan.ru/.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.garant.ru/.

Программное обеспечение

1. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
2. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 11(БФ)	Для курсового проектирования, Для контроля и аттестации	Ибп, коммутатор, компьютер, мебель (столы для коворкинг зоны). Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE
Аудитория 24(БФ)	Для хранения оборудования	Бинокль блц 10х40, весы, компьютер, ксерокс, нитрат-тест 2 соэкс, нитратомер портативный нитрат-тест, ноутбук, принетр brother, принетр kyosera 2135, принтер, проектор, термогигрометр testo 622, учебно-методическая

		литература, холодильник, экран, электропанель-конвектор ballu camino bec/v(vr)-2000. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux
Аудитория 30(БФ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, принтер, учебно-методические материалы. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux
Аудитория 41(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, проектор, экран.
Аудитория 42(БФ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, принтер. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux
Аудитория 47(БФ)	Для консультаций	Коммутатор, компьютер, ксерокс, мебель, принтер, холодильник. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux
Читальный зал(ФМ)	Для курсового проектирования	Компьютер, мебель, принтер, учебно-методические материалы. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux