Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 02.11.2026 15:12:21
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
подписано ЭЦП Усманов А.С.
(подпись, инициалы, фамилия)

«26» 02 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Промышленная экология
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа бакалавриата
20.03.01 Техносферная безопасность
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Инженерная защита окружающей среды
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 20.03.01 Техносферная безопасность профиль Инженерная защита окружающей среды, 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 технологического образования *(наименование кафедры разработчика программы)*	*подписано ЭЦП*	Шакирова М.Г.
Разработчик программы	*подписано ЭЦП*	Белявская И.А.
Руководитель образовательной программы	*подписано ЭЦП*	Мошелев А.В.

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 культуры рационального природопользования, включающей готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность экологических знаний, умений и навыков, экологического мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы ресурсосбережения и экологической безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

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 обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	ОПК-2.1. Знать принципы культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления
		ОПК-2.2. Уметь оперировать знаниями принципов культуры безопасности для обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей среды, реализации комплексных мероприятий по обеспечению требований в сфере охраны труда
		ОПК-2.3. Реализует организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности человека и сохранения окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетные единицы (з.е.), 216 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	216	3 семестр - 108 4 семестр - 108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по	92	3 семестр - 46

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
видам учебных занятий (всего)		4 семестр - 46
в том числе:		
лекции	36	3 семестр - 18 4 семестр - 18
лабораторные занятия	20	3 семестр - 10 4 семестр - 10
практические занятия	36	3 семестр - 18 4 семестр - 18
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0.5	3 семестр - 1
консультации	0	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	124	3 семестр - 62 4 семестр - 62
Из них:		
контроль	0	
ФКР:		
зачет	0	
зачет с оценкой	0.2	4 семестр - 1
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	0	

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности						Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	Лаб, час.	П, час.	ДЗ, час.	КоР, час.	СРС, час.	
2 курс / 3 семестр								
1	Основополагающие определения и принципы промышленной экологии Понятийно-терминологические определения и другие классификационные структуры Потребности общества, нормы жизнеобеспечения Экологизированные (ресурсосберегающие) технологии Международный контроль и государственное управление качеством окружающей среды Контроль качества окружающей средыСтратегия взаимодействия общества и природы Концепции и глобальные модели будущего мираЗаконы, принципы и правила функционирования техносферы	6	4	6			25.5	Кейс-задания, Тестирование
2	Источники образования и выбросов в	6	4	6			12	Кейс-задания,

	атмосферу загрязняющих веществ по отраслям промышленности Расчет выделения загрязняющих веществ при механической обработке материалов Расчет выделения загрязняющих веществ при сварке, наплавке, пайке, электрогазорезке металлов Расчет выделения загрязняющих веществ при нанесении лакокрасочных материалов Расчет выбросов загрязняющих веществ от работы двигателей автотранспорта							Тестирование
3	Формирование и синтез энергосберегающих и экологически безопасных технических систем и химико-технологических систем Подсистема подготовки сырья: Измельчение. Дозировка. Смешение Компактирование.Подсистема надежности (обеспечения стабильности подготовки). Структурные характеристики сырья. Износостойкость узлов и/или конструкционных материалов. Подсистема оценки качества полупродукта. Активность компонентов и шихтыПодсистема переработки. Стекловарение. Подсистема природоохранной стратегии	6	2	6			24	Кейс-задания, Семинар
4	Контрольная работа					1	0.5	
Итого по 2 курсу 3 семестру		18	10	18		1	62	
2 курс / 4 семестр								
1	Экологические проблемы отдельных отраслей промышленности Минерально-сырьевая база России. Особенности природопользования в горнодобывающей промышленности Воздействие добывающих отраслей на природную среду Отходы при разработке недр Изъятие сельскохозяйственных земель и нарушение природных ландшафтов Черная и цветная металлургия Химическая и нефтехимическая промышленность Химическая промышленность Нефтеперерабатывающая промышленность Машиностроительная	10	6	10			28	Кейс-задания, Семинар

	промышленностьПромышленность строительных материалов Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность Агропромышленный комплекс							
2	Контроль окружающей среды Контроль атмосферы. Расчет индекса загрязнения атмосферы. Оценка степени загрязненности атмосферного воздуха по комплексному показателю для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия Контроль вод. Расчет разбавления сточных вод в воде проточного водоемаКонтроль отходов. Определение класса опасности промышленных отходов. Определение предельного содержания токсичных веществ в общей массе отходов. Расчет суммарного индекса опасности твердых отходов, содержащих несколько токсикантов	8	4	8			33.8	Кейс-задания, Тестирование
3	Дифференцированный зачет				1		0.2	
Итого по 2 курсу 4 семестру		18	10	18	1		62	
Итого по дисциплине		36	20	36	1	1	124	

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.
2 курс / 3 семестр		
1.	Потребности общества, нормы жизнеобеспечения	2
2.	Международный контроль и государственное управление качеством окружающей среды	2
3.	Расчет выделения загрязняющих веществ при механической обработке материалов	2
4.	Расчет выделения загрязняющих веществ при сварке, наплавке, пайке, электрогазорезке металлов	2
5.	Подсистема подготовки сырья	2
2 курс / 4 семестр		
1.	Минерально-сырьевая база России	2
2.	Воздействие добывающих отраслей на природную среду	2
3.	Особенности природопользования в	2

	горнодобывающей промышленности	
4.	Оценка степени загрязненности атмосферного воздуха по комплексному показателю для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия	2
5.	Расчет индекса загрязнения атмосферы.	2

Таблица 5 – Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование семинарских и практических работ	Объем, час.
2 курс / 3 семестр		
1.	Контроль качества окружающей среды	2
2.	Концепции и глобальные модели будущего мира	2
3.	Законы, принципы и правила функционирования техносферы	2
4.	Расчет выделения загрязняющих веществ при механической обработке материалов	2
5.	Расчет выделения загрязняющих веществ при нанесении лакокрасочных материалов	2
6.	Расчет выбросов загрязняющих веществ от работы двигателей автотранспорта	2
7.	Подсистема оценки качества полупродукта	2
8.	Подсистема переработки	2
9.	Подсистема природоохранной стратегии	2
2 курс / 4 семестр		
1.	Отходы при разработке недр	2
2.	Черная и цветная металлургия	2
3.	Химическая и нефтехимическая промышленность	2
4.	Машиностроительная промышленность	2
5.	Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность	2
6.	Расчет разбавления сточных вод в воде проточного водоема	2
7.	Определение класса опасности промышленных отходов.	2
8.	Определение предельного содержания токсичных веществ в общей массе отходов.	2
9.	Расчет суммарного индекса опасности твердых отходов, содержащих несколько токсикантов	2

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. *Экосистема – это:*

А) совокупность всех живых организмов и их среды обитания;
Б) часть ландшафта в совокупности с погодными условиями;
В) место обитания живых существ;
Г) окружающая среда.
2. Биоценоз – это:
А) все известные животные;
Б) совокупность животных одного вида;
В) совокупность совместно обитающих популяций разных видов организмов.
3. Группа организмов, использующих неорганические вещества для своего существования:
А) автотрофы;
Б) гетеротрофы;
В) консуметны.
4. Продуценты – это:
А) организмы, образующие органические вещества из неорганических;
Б) организмы, образующие неорганические вещества из органических;
В) организмы, образующие неорганические вещества из органических под действием солнечной энергии.
5. Из перечисленных факторов выберите абиотические:
А) Влажность, свет, температура
Б) Вырубка леса
В) Влияние организмов друг на друга.

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

Чтобы биосфера продолжала существовать, чтобы развитие ее не прекращалось, на Земле постоянно должен происходить круговорот биологически важных веществ, т.е. после использования они должны вновь переходить в усвояемую для других организмов форму. Этот переход биологически важных веществ из звена в звено может осуществляться только при определенных затратах энергии, источником которой является Солнце.

Продуктивность экосистем тесно связана с потоком энергии, проходящим через ту или иную экосистему. Органическое вещество, создаваемое продуктами в процессе фотосинтеза, называют первичной продукцией экосистемы. Количественно ее выражают в сырой массе растений или энергетических единицах – эквивалентном числе джоулей.

Как известно, лишь часть энергии света, получаемой зеленой поверхностью, может быть использована растениями в процессе фотосинтеза. Скорость, с которой растения накапливают химическую энергию в результате фотосинтеза, называется валовой первичной продуктивностью. Около 20 % этой энергии расходуется растениями на дыхание и фотодыхание. Скорость накопления органического вещества, за вычетом этого расхода, называется чистой первичной продуктивностью. Это энергия, которую могут использовать организмы следующих трофических уровней.

Количество органического вещества, накопленного гетеротрофными организмами, называется вторичной продукцией. Вторичную продукцию вычисляют отдельно для каждого трофического уровня, так как прирост массы на каждом из них происходит за счет энергии, поступающей с предыдущего уровня.

1. Рассчитать первичную продукцию агроценоза с 1 м² посева. Полученные результаты занести в таблицу 1. Провести ранжировку культур по максимальной продуктивности агроценоза.

Таблица 1

Первичная продукция агроценоза с 1 м² посева

№ п/п	Культура	Количество энергии, поглощаемой 1 м² посева за 1 день кДж	Количество первичной продукции с 1 м² посева за вегетационный период, кДж	Ранг культуры по максимальной продуктивности агроценоза
1	Пшеница яровая			
2	Ячмень			
3	Рис			
4	Соя			
5	Горох			
6	Кукуруза			
7	Картофель			
8	Свекла сахарная			
9	Хлопок			
10	Суданская трава			

При расчете **первичной продукции** агроценоза сначала необходимо определить количество энергии, поглощаемой 1 м² посева сельскохозяйственной культуры по формуле:

$$Q=R\cdot F/100,$$

где **Q** - количество энергии, поглощаемой 1 м² посева, кДж; **R** - суммарная радиация, (кДж/м²)·день; **F** - эффективность фотосинтеза, %.

Первичная продукция агроценоза после этого определяется по формуле:

$$V = Q\cdot T,$$

где **V** - первичная продукция агроценоза, кДж/м²; **Q** – количество энергии, поглощаемой 1 м² посева, кДж; **T** – продолжительность вегетационного периода, дней.

2. Рассчитать отношение вторичной продукции к потребляемому корму у суслика малого и сурка степного. Полученные результаты занести в таблицу 2.

Таблица 2.

Эффективность образования продукции разными видами животных.

№ п/п	Вид	Год	Отношение вторичной продукции к потребленному корму, %	Отношение вторичной продукции к усвоенному корму, %
1	Сурок малый	1996		
		1997		
		1998		
		Среднее 1996-1998 гг.		
2	Сурок степной	1996		
		1997		
		1998		
		Среднее 1996-1998 гг.		

Отношение **вторичной продукции** к потребленному корму у различных видов животных определяется по формуле:

$$K_1 = C/A\cdot 100,$$

где $\mathbf{K_1}$ - отношение вторичной продукции к потребленному корму, %; **C** – вторичная продукция, тыс. ккал/га.

Отношение **вторичной продукции** к усвоенному корму определяется по формуле:

$$K_2 = C/B\cdot 100,$$

где $\mathbf{K_2}$ – отношение вторичной продукции к усвоенному корму, %; **C** – вторичная продукция, тыс. ккал/га; **B** – усвоено корма, тыс. ккал/га.

3. Провести анализ результатов и сделать вывод об эффективности образования продукции разными видами животных.

4. Определить какой вид животных более эффективно использует энергию пищи на рост и накопление жировых запасов.

5. Сделать выводы по работе.

Приложения.

Таблица 3

Суммарная радиация, эффективность фотосинтеза и вегетационныйпериод сельскохозяйственных культур.

№ п/п	Культура	Суммарная радиация, (кДж/м^2) в день	Эффективность фотосинтеза, %	Вегетационный период, дн.

1	Пшеница яровая	18000	3,7	90
2	Ячмень	18000	4,0	80
3	Рис	28500	7,1	100
4	Соя	30800	9,8	120
5	Горох	18000	4,2	70
6	Кукуруза	28500	6,7	115
7	Картофель	16700	5,4	90
8	Свекла сахарная	16700	9,5	160
9	Хлопок	28500	4,6	150
10	Суданская трава	28500	6,7	110

Таблица 4.

Продукция малых сусликов и степных сурков в Северном Прикаспии.

№ п/п	Вид год	Корм		Вторичная продукция, тыс. ккал/га
		потреблено, тыс. ккал/га	усвоено, тыс. ккал/га	
1	Суслик малый			
	1996	535	427	40
	1997	355	283	28
	1998	288	225	17
2	Сурок степной			
	1996	278	206	54
	1997	318	239	65
	1998	310	220	60

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания контрольной работы

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.

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.
При сгорании 1 л этилированного бензина в атмосферу выбрасывается 1 г свинца (*q)*. Какой объем воздуха будет загрязнен, если автомобиль проехал 200 км? Расход бензина составляет 0,1 л на 1 км.
Решение:
1. Определите массу бензина, которая будет израсходована, когда автомобиль проедет 200 км:
$m = \rho * L$,
где т — масса бензина, л;
L — длина пути, км;
ρ — расход бензина, л/км;
2. Определите, сколько свинца выбрасывается в атмосферу при сгорании бензина:
$M_{свинца}=m*q$, г
где q — выброс свинца в атмосферу при сгорании 1 л бензина.
3. Определить, сколько кубометров воздуха будет загрязнено:
По нормативному документу определите ПДК свинца.

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.

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.

Вопросы для семинаров

Основополагающие определения и принципы промышленной экологии

1. Понятийно-терминологические определения и другие классификационные структуры
2. Потребности общества, нормы жизнеобеспечения
3. Экологизированные (ресурсосберегающие) технологии
4. Международный контроль и государственное управление качеством
5. окружающей среды
6. Контроль качества окружающей среды
7. Стратегия взаимодействия общества и природы
8. Концепции и глобальные модели будущего мира
9. Законы, принципы и правила функционирования техносферы

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на семинаре

При оценивании ответа на семинаре следует уделять внимание тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто ли содержание понятий, верно ли использованы научные термины; использованы ли при ответе ранее приобретенные знания; раскрыты ли в процессе причинно-следственные связи; демонстрируются высокий уровень умения оперировать знениями, анализировать информацию.
Критерии оценки (в баллах):
- **5** баллов выставляется студенту, если полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; ответ

самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания; раскрыты причинно-следственные связи; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию;
- **4** балла выставляется студенту, если 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; демонстрируются хороший уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию;
- **3** балла выставляется студенту, если недостаточно раскрыто основное содержание учебного материала, не последовательно; определения понятий недостаточно четкие; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии определения понятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию низкий;
- **0-2** балла выставляется студенту, если не раскрыто содержание учебного материала, изложено фрагментарно, определения понятий не четкие; допущены значительные ошибки в использовании научной терминологии определения понятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию очень низкий.

Дифференцированный зачет

Примерные вопросы к дифзачету, 2 курс / 4 семестр

1. Понятийно-терминологические определения и другие классификационные структуры
2. Потребности общества, нормы жизнеобеспечения
3. Экологизированные (ресурсосберегающие) технологии
4. Международный контроль и государственное управление качеством
5. окружающей среды
6. Контроль качества окружающей среды
7. Стратегия взаимодействия общества и природы
8. Концепции и глобальные модели будущего мира
9. Законы, принципы и правила функционирования техносферы
10. Расчет выделения загрязняющих веществ при механической обработке материалов
11. Расчет выделения загрязняющих веществ при сварке, наплавке, пайке, электрогазорезке металлов
12. Расчет выделения загрязняющих веществ при нанесении лакокрасочных материалов
13. Расчет выбросов загрязняющих веществ от работы двигателей автотранспорта
14. Подсистема подготовки сырья: Измельчение. Дозировка. Смешение Компактирование.
15. Подсистема надежности (обеспечения стабильности подготовки). Структурные характеристики сырья. Износостойкость узлов и/или конструкционных материалов. Подсистема оценки качества полупродукта. Активность компонентов и шихты
16. Подсистема переработки. Стекловарение.
17. Подсистема природоохранной стратегии
18. Минерально-сырьевая база России.
19. Особенности природопользования в горнодобывающей промышленности
20. Воздействие добывающих отраслей на природную среду
21. Отходы при разработке недр
22. Изъятие сельскохозяйственных земель и нарушение природных ландшафтов
23. Черная и цветная металлургия
24. Химическая и нефтехимическая промышленность
25. Химическая промышленность
26. Нефтеперерабатывающая промышленность
27. Машиностроительная промышленность
28. Промышленность строительных материалов

29. Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность
30. Агропромышленный комплекс
31. Контроль атмосферы. Расчет индекса загрязнения атмосферы. Оценка степени загрязненности атмосферного воздуха по комплексному показателю для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия
32. Контроль вод. Расчет разбавления сточных вод в воде проточного водоема
33. Контроль отходов. Определение класса опасности промышленных отходов.
34. Определение предельного содержания токсичных веществ в общей массе отходов. Расчет суммарного индекса опасности твердых отходов, содержащих несколько токсикантов

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения дифференцированного зачета

При оценке ответа на дифференцированном зачете максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли раскрыты причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.
Критерии оценки:
- **отлично** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **хорошо** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **удовлетворительно** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:

4 семестр - дифзачет.

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:

Шкалы оценивания:

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. Гвоздовский, В. И. Промышленная экология. В 2-х ч [Электронный ресурс]. 1. Природные и техногенные системы / В.И. Гвоздовский .— Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2008 .— 270 с. — ISBN 978-5-9585-0291-978-5-9585-0291-2 .— <URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143903>.
2. Зайцев, В. А. Промышленная экология : учеб. пособие / В. А. Зайцев .— М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 .— 382 с. — URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4365

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Зайцев , В. А. Промышленная экология : учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по напр. "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и

биотехнологии" / В. А. Зайцев .— Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 .— 382 с. : ил.

5.3. Другие учебно-методические материалы

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
3. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
4. Компас 3D, проектирование и конструирование в машиностроении - Договор №209 от 28.02.2019 бессрочно

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

Наименование специализированных	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения

аудиторий, кабинетов, лабораторий		
Аудитория 101(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования	Анализатор co2, влажности, температуры воздуха с usb выходом, весы, дозиметр, доска, компьютер, кондуктометр hmdigittai com80-bu, люксметр цифровой smart sensor фк813, мебель, микрометр, монитор, портативный шумомер, измеритель уровня звука smart serser, проектор, спектрофотометр экологического контроля, термометр, учебный набор, электронный измеритель ph, влажности, температуры и освещенности почвы ph300. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome 4. Компас 3D, проектирование и конструирование в машиностроении
Аудитория 102(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, мебель, проектор, экран.
Аудитория 104(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, мебель, экран.
Аудитория 110(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования	Доска, компьютер, принтер. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 202(ИТФ)	Для самостоятельной работы	Доска, компьютер, мебель, принтер, проектор, сканер, телевизор. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 206(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для	Доска, компьютер, мебель.

	консультаций, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования	Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome