

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Вилер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 22.11.2023 09:13:25
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНИТ
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Утверждено:
на заседании кафедры технологического
образования
протокол № 4 от 25.11.2022 г.
Зав. кафедрой подписано ЭЦП / Шакирова М.Г.

Согласовано:
Председатель УМК
инженерно-технологического
факультета
подписано ЭЦП / Белявская И.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
для очной формы обучения**

Промышленная экология
Обязательная часть

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
20.03.01 *Техносферная безопасность*

Направленность (профиль) подготовки
Инженерная защита окружающей среды

Квалификация
Бакалавр

Разработчик (составитель) <u>Старший преподаватель</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП / Белявская И.А.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	--

Для приема: 2023 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Белявская И.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технологического образования протокол № ____ от «____» _____ 20__ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	12
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.....	12
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.....	13
4.3. Рейтинг-план дисциплины	22
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	22
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	22
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	22
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	23

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления (ОПК-2);	ОПК-2.1. Знать принципы культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Способы обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах 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	Обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления
		ОПК-2.3. Владеть навыками реализации организационно-технических мероприятий по обеспечению безопасности человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Навыками обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Промышленная экология» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3,4 семестре.

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.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Промышленная экология» на 3,4 семестр

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	6/216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	92.7
лекций	36
практических/ семинарских	36
лабораторных	20
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0.7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	123.3
Учебных часов на подготовку к дифзачету (Контроль)	0

Форма контроля:

Дифзачет 4 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)						Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Лек	Лаб	П	ДЗ	Ко Р	СР С			
2 курс / 3 семестр										
1	<p>Основополагающие определения и принципы промышленной экологии</p> <p>Понятийно-терминологические определения и другие классификационные структуры</p> <p>Потребности общества, нормы жизнеобеспечения Экологизированные (ресурсосберегающие) технологии</p> <p>Международный контроль и государственное управление качеством окружающей среды Контроль качества окружающей среды Стратегия взаимодействия общества и природы</p> <p>Концепции и глобальные модели будущего мира Законы, принципы и правила функционирования техносферы</p>	6	4	6			25. 5	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Семинар	Кейс-задания, Тестирование
2	<p>Источники образования и выбросов в атмосферу загрязняющих веществ по отраслям промышленности</p> <p>Расчет выделения загрязняющих</p>	6	4	6			12	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Семинар	Кейс-задания, Тестирование

	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									
3	<p>Формирование и синтез энергосберегающих и экологически безопасных технических систем и химико-технологических систем</p> <p>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 шихты Подсистема переработки. Стекловарение. Подсистема природоохранной стратегии</p>	6	2	6			24	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	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	10	6	10			28	Осн. лит-ра №№ 1,2	Тестирование	Кейс-задания, Семинар

	<p>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 промышленность Промышленность строительных материалов Деревообрабатывающая и целлюлозно- бумажная промышленность Агропромышленный комплекс</p>						Доп. лит-ра № 1		
2	<p>Контроль окружающей среды</p> <p>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 водоема Контроль отходов. Определение класса опасности промышленных отходов. Определение предельного содержания токсичных</p>	8	4	8			33. 8 Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Семинар	Кейс-задания, Тестирование

	веществ в общей массе отходов. Расчет суммарного индекса опасности твердых отходов, содержащих несколько токсикантов								
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		

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления (ОПК-2);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Дифзачет)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ОПК-2.1. Знать принципы культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Способы обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
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	Обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы

труда					
ОПК-2.3. Владеть навыками реализации организационно-технических мероприятий по обеспечению безопасности человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Навыками обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

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.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК-2.1. Знать принципы культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Способы обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Контрольная работа, Семинар, Тестирование, Кейс-задания
ОПК-2.2. Уметь оперировать знаниями принципов культуры безопасности для обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей	Обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и	Семинар, Кейс-задания, Тестирование

среды, реализации комплексных мероприятий по обеспечению требований в сфере охраны труда	концепции риск-ориентированного мышления	
ОПК-2.3. Владеть навыками реализации организационно-технических мероприятий по обеспечению безопасности человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Навыками обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Кейс-задания

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:

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) консументы.

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 м ² посева за 1 день кДж	Количество первичной продукции с 1 м ² 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 **K₁** - 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 **K₂** – 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 вегетационный период 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 m — масса бензина, л;

L — длина пути, км;

ρ — расход бензина, л/км;

2. Определите, сколько свинца выбрасывается в атмосферу при сгорании бензина:

$$M_{\text{свинца}} = m * q,$$

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 знаниями, 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.

1.3. 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.

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная 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

Дополнительная 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.

5.2. 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 proed.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. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
2. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
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

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 101(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования	Учебная мебель, доска классная, анализатор со2, влажности, температуры воздуха с usb выходом, монитор качества воды, проектор viewsonic rjd6543 w, компьютер в сборе, спектрофотометр экологического контроля, электронный измеритель рН, влажности, температуры и освещенности почвы рН300, весы аптечные, кондуктометр hmdigittai com80-bu, люксметр цифровой smart sensor фк813, микрометр мк-25 1 кл., микрометр мк-25 2 кл., набор ареометров, термометр с функцией измерения влажности воздуха, метеостанция, портативный шумомер, измеритель уровня звука smart serser, дозиметр

		дбг-06т. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome 4. Компас 3D, проектирование и конструирование в машиностроении
Аудитория 102(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска классная, учебная мебель, проектор optoma x316, экран настенный dinon manual 160x160.
Аудитория 104(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Экран на штативе 200x200 mw 144047, доска классная, учебная мебель.
Аудитория 110(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования	Компьютер в сборе, принтер, доска классная. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 202(ИТФ)	Для самостоятельной работы	Доска классная, телевизор, учебная мебель, компьютер , сканер, принтер, проектор. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 206(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования	Доска классная, учебная мебель, компьютер в сборе. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome