

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Химико-технологический институт

Кафедра физико-химической технологии защиты биосферы

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания для
самостоятельной работы обучающихся

Б1.В.ДВ.01.02 – ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы
в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль) – «Охрана окружающей среды и рациональное
использование природных ресурсов»

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 9 (324)

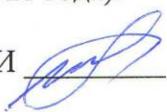
г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: канд. хим. наук, доцент  / Т.И. Маслакова/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры физико-химической технологии защиты биосферы (протокол № 8 от «10» марта 2021 года).

Зав. кафедрой  / Ю.А. Горбатенко /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол № 5 от «12» марта 2021 года).

Председатель методической комиссии ХТИ  / И.Г. Перова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ  / И.Г. Перова /

«12» марта 2021 года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	6
очная форма обучения	6
заочная форма обучения	7
5.2. Содержание занятий лекционного типа	8
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	11
5.4. Детализация самостоятельной работы	13
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	14
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	17
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	17
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	17
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	19
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	33
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	34
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	36
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	36

1. Общие положения

Дисциплина «**Основы экологического нормирования**» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока 1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Основы экологического нормирования» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 227 от 12.03.2015;
- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов), подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №6 от 20.06.2019) и утвержденный ректором УГЛТУ (20.06.2019).

Обучение по образовательной 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов) осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель освоения дисциплины – сформировать у будущих бакалавров системные представления о теоретических и методических основах экологического нормирования, о современных тенденциях развития экологической нормативной базы и ее применения для эффективного управления природопользованием..

Задачи дисциплины:

- ознакомить с нормами и стандартами качества окружающей среды, с типами и видами воздействий хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду;
- ознакомить с современными тенденциями развития экологической нормативной базы и ее применения для эффективного управления природопользованием;
- сформировать базовые знания о структурных и функциональных показателях экологических систем, несущих информацию о состоянии их компонентов, отдельные характеристики которых могут служить индексами состояния экосистемы;

– привить будущим бакалаврам навыки оформления экологической отчетности в области охраны окружающей среды с применением современных информационных технологий.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

– **ПК-3** способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред;

– **ПК-4** способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– экологическое законодательство Российской Федерации, основные нормативные документы в области охраны окружающей среды;

– порядок составления документации по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности;

– порядок оформления экологической отчетности в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности с применением современных информационных технологий.

уметь:

– проводить учет показателей, характеризующих состояние окружающей среды в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды;

– составлять экологическую отчетность по установленной форме;

– проводить сравнительный анализ и сопоставление подходов к разработке экологических нормативов и использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.

владеть:

– современными тенденциями развития экологической нормативной базы и ее реализации, навыками разработки экологических нормативов и оценок природной емкости территорий;

– современными информационными технологиями, обработкой информации с использованием прикладных программ и баз данных.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля и профессионального стандарта.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Метрология, стандартизация и сертификация	Применение информационных технологий в инженерных расчетах	Экологический менеджмент
Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		Надзор и контроль в сфере безопасности

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
		Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

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

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	126	38
лекции (Л)	54	18
практические занятия (ПЗ)	72	20
лабораторные работы (ЛР)	-	-
иные виды контактной работы		
Самостоятельная работа обучающихся:	198	286
изучение теоретического курса	62	117
подготовка к текущему контролю	100	160
курсовая работа (курсовой проект)	-	-
подготовка к промежуточной аттестации	36	9
Вид промежуточной аттестации:	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость	9/324	

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение в экологическое нормирование	2	-	-	2	6
2	Система экологического нормирования	2	6	-	8	12
3	Теоретические основы нормирования техногенных нагрузок	2	4	-	6	12

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
4	Правовые основы экологического нормирования и стандартизации	4	-	-	4	10
5	Экологическое нормирование воздействий на атмосферный воздух	8	20	-	28	22
6	Экологическое нормирование в сфере водопользования	8	28	-	36	40
7	Экологическое нормирование в сфере землепользования	8	4	-	12	12
8	Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами	8	4	-	12	12
9	Экономические аспекты экологического нормирования	4	-	-	4	12
10	Экологическое нормирование и деятельность промышленных предприятий	4	-	-	4	12
11	Сравнительный анализ отечественной и зарубежной практики разработки системы нормирования антропогенных нагрузок	4	6	-	10	12
Итого по разделам:		54	72	-	126	162
Промежуточная аттестация						36
Всего		324				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение в экологическое нормирование	-	-	-	-	14
2	Система экологического нормирования	1	-	-	1	20
3	Теоретические основы нормирования техногенных нагрузок	2	-	-	2	20
4	Правовые основы экологического нормирования и стандартизации	2	-	-	2	20
5	Экологическое нормирование воздействий на атмосферный воздух	2	8	-	10	32

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
6	Экологическое нормирование в сфере водопользования	2	8	-	10	32
7	Экологическое нормирование в сфере землепользования	2	4	-	6	30
8	Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами	2	-	-	2	30
9	Экономические аспекты экологического нормирования	2	-	-	2	30
10	Экологическое нормирование и деятельность промышленных предприятий	2	-	-	2	25
11	Сравнительный анализ отечественной и зарубежной практики разработки системы нормирования антропогенных нагрузок	1	-	-	1	24
Итого по разделам:		18	20	-	38	277
Промежуточная аттестация						9
Всего		324				

5.2. Содержание занятий лекционного типа

1. Введение в экологическое нормирование

1.1. Основные понятия экологического нормирования. Определение, цель и задачи экологического нормирования. Этапы формирования экологических нормативов. История экологического нормирования

1.2. Объект и субъекты экологического нормирования. Экологическая система определенного пространственно-временного масштаба – объект экологического нормирования. Экологическая нагрузка. Экологическое нормирование. Предельно допустимая экологическая нагрузка (ПДЭН).

1.3. Экологическое нормирование как основа для стандартизации, эффективного управления природопользованием. Роль экологического нормирования и экологической стандартизации в управлении природопользованием. Уровни экологического нормирования по состоянию природных систем и их устойчивости. Виды нормирования: санитарно-гигиенические, производственно-хозяйственные, комплексные нормативы.

2. Система экологического нормирования.

2.1. Направления нормирования и виды экологических нормативов. Основные направления экологического нормирования. Нормирование качества среды обитания, производственно-ресурсное и организационно-техническое.

2.2. Санитарно-гигиеническое нормирование в РФ. Понятие санитарно-гигиенических нормативов. Компоненты системы санитарно-эпидемиологического нормирования. Сфера действия санитарно-гигиенических нормативов.

2.3. *Основные принципы и проблемы формирования системы экологического нормирования.* Методологическая проблема экологического нормирования. Методы получения информации для определения зависимости состояния экосистемы от величины антропогенной нагрузки. Принципы экологического нормирования качества компонентов окружающей среды.

3. Теоретические основы нормирования техногенных нагрузок.

3.1 *Санитарно-гигиенические принципы нормирования токсических воздействий.* Основные виды вредных воздействий (химическое, физическое и биологическое). Понятие ПДК (предельно допустимая концентрация), ОБУВ (ориентировочный безопасный уровень воздействия), ОДК (ориентировочно допустимое количество) и ОДУ (ориентировочно допустимый уровень).

3.2 *Методы оценки опасности веществ.* Классы опасности вредных веществ. Методы установления ПДК.

3.3 *Механизмы устойчивости природных систем к техногенным нагрузкам.* Виды устойчивости природных систем (инертная (резистентная), пластичная, восстанавливаемая).

3.4 *Механизмы экологического нормирования.* Лицензирование производственной деятельности и лицензирование выпуска определенных видов продукции, паспортизация предприятий, сертификация производств и технологических процессов, сертификация продукции, механизм лимитирования (предел разрешенного и возможного воздействия, лимитированная эксплуатация природных ресурсов).

4. Правовые основы экологического нормирования.

4.1. *Современная система экологической стандартизации.* Система стандартов в России и за рубежом. Стандарты в зависимости от сферы действия и уровня утверждения (ГОСТ, ОСТ, СТП, ТУ, технические регламенты). Виды стандартов по назначению.

4.2. *Техническое регулирование и экологическая стандартизация.* Технический регламент. Понятие. Виды стандартов охраны окружающей среды. Группы экологических стандартов.

5. Экологическое нормирование воздействий на атмосферный воздух

5.1 *Показатели загрязненности атмосферы вредными веществами.* Среднесуточная концентрация примеси, среднемесячная концентрация примеси, среднегодовая концентрация примеси, средняя многолетняя концентрация примеси, среднегодовая концентрация по данным подфакельных наблюдений. ПДК в воздухе рабочей зоны и ПДК в атмосферном воздухе населенных пунктов. ПДК максимальные разовые (ПДК_{мр}) и среднесменные (ПДК_{сс}).

5.2 *Потенциал загрязнения атмосферы и критерии оценки состояния атмосферы.* Потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА). Действующая нормативная база. Потенциал загрязнения атмосферы: понятие, сущность, определение.

5.3 *Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.* Оценка уровня загрязнения атмосферы. НДВ (ВРВ). Фоновые концентрации. Разработка нормативов ПДВ.

Временно допустимые концентрации (ВДК) загрязняющих веществ в атмосфере. Установление лимитов временно согласованных выбросов.

5.4 *Санитарно-защитные зоны предприятия.* Санитарно-защитные зоны: понятие, размеры, условия определения.

5.5 *Регулирование выбросов при неблагоприятных метеоусловиях.* Комплексные оценки загрязнения воздушной среды: наибольшая повторяемость, стандартный индекс, индекс загрязнения атмосферы (ИЗА), комплексный показатель загрязнения атмосферы.

6. Экологическое нормирование в сфере водопользования

6.1. *Виды техногенных нагрузок на поверхностную и подземную гидросферу.* Виды сточных вод (бытовые, производственные, дождевые). Виды выпусков сточных вод и условия выбора конструкции выпуска.

6.2. *Оценка качества воды.* Параметры оценки качества воды. ИЗВ и гидробиологический индекс сапробности: понятие, методика расчета. Комбинаторный индекс загрязненности.

6.3. *Регламентация состава и свойств сточных вод.* Правила охраны поверхностных вод: основные разделы и положения. Система мер по охране вод.

6.4. *Нормирование качества воды водоемов и водотоков.* Виды водопользования. Нормы качества воды водных объектов. Степень экологической безопасности водоема.

6.5. *Нормирование сбросов сточных вод. Определение величины НДС.* Понятие НДС. Методические указания по разработке нормативов НДС вредных веществ в поверхностные водные объекты: нормативно-правовая база, условия определения, кратность разбавления, фоновые концентрации, гидрологический режим, предельная концентрация загрязняющего вещества в сточных водах, лимитирующий показатель вредности. Расчет необходимой степени и эффективности очистки сточных вод.

6.6. *Нормирование потребления и отведения воды на предприятии.* Нормы водопотребления/отведения. Виды и их классификация. Балансовые и текущие нормы. Методы расчета количества текущих индивидуальных балансовых норм водопотребления и водоотведения.

6.8. *Разработка нормативов допустимого воздействия на водные объекты.* Текущие индивидуальные балансовые нормы водопотребления и водоотведения разрабатываются с использованием различных методов. Нормативы допустимого воздействия на водные объекты (НДВ). Этапы расчета нормативов НДВ.

7. Экологическое нормирование в сфере землепользования

7.1. *Определение нормативов воздействия на территории различного уровня.* Виды и источники антропогенных воздействий на почвенно-земельные ресурсы. Последствия техногенных воздействий на почвы и земли: истощение, деградация, химическое загрязнение, захламление почв и земель. Критерии оценки состояния земель. Уровни загрязнения земель химическими веществами. ПДК почвы. Транслокационный, миграционно-водный, миграционно-воздушный и общесанитарный показатели вредности и пути перемещения загрязняющих веществ. Коэффициент концентрации загрязнения почв. Суммарный показатель загрязнения почв.

7.2. *Показатели устойчивости почв.* Интегральная оценка риска загрязнения почв. Алгоритм анализа и управления рисками для почв.

8. Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами

8.1 *Управление отходами как одно из важнейших направлений природопользования.* Отходы: понятие, классификация отходов. Действующая нормативная база в сфере нормирования образования отходов и их размещения. Процедуры управления отходами (размещение, переработка, хранение, захоронение). Нормирование опасности отходов. Токсичные отходы: показатель летальной дозы, классы опасности. Определение класса опасности отходов расчетным и экспериментальным способом. Паспортизация отходов: количественные и качественные характеристики, параметры, учитывающие экологические факторы. Формы паспортизации отходов. Кадастр отходов. Предельное количество отходов (ПДКО). Мировой опыт обращения с отходами

8.2 *Проекты нормативов образования отходов и лимитов их размещения.* Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР): понятие, действующая нормативная база. Критерии учета при разработке ПНООЛР. Методы и подходы к определению нормативов образования отходов.

9. Экономические аспекты экологического нормирования

9.1 *Экологическое нормирование и стандартизация как основа для экономического регулирования природопользования.* Система мер экономического регулирования природопользования в России. Система методов экономического регулирования природопользования: международная практика. Система платежей за природопользование в России.

9.2 Эколого-экономическая эффективность природопользования и экологическое нормирование. Показатели эффективности природопользования и оптимизационные модели. Эколого-экономическая диагностика. Экономические критерии устойчивого развития.

10. Экологическое нормирование и деятельность промышленных предприятий.

10.1 Проблемы разработки экологических нормативов и контроля их соблюдения на предприятиях. Проблемы разработки экологических нормативов и контроля их соблюдения на предприятиях: нормативы допустимых выбросов, сбросов, уровней шума; экологические требования к качеству продукции и технологическим процессам. Формы контроля за соблюдением экологических нормативов на предприятиях. Отраслевое экологическое нормирование.

10.2 Экологический учет. Проблемы стандартизации в сфере экологической терминологии. Отчетность предприятий в области устойчивого развития.

11. Сравнительный анализ отечественной и зарубежной практики разработки системы нормирования антропогенных нагрузок

Сравнительный анализ отечественной и зарубежной практики разработки системы нормирования и снижения антропогенных нагрузок. Проблемы и подходы к разработке экологических нормативов. Нормирование на основе использования наилучших доступных технологий.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебный планом по дисциплине предусмотрены практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			очное	заочное
1	Раздел 2. Система экологического нормирования (тема 2.3. <i>Основные принципы и проблемы формирования системы экологического нормирования</i> . Методы получения информации для определения зависимости состояния экосистемы от величины антропогенной нагрузки)	кейс-задание	6	-
2	Раздел 3. Теоретические основы нормирования техногенных нагрузок (тема 3.2 <i>Методы оценки опасности веществ</i>). Определение значения ВДКрз для органических веществ, присутствующих в воздухе в виде паров	практическая работа	4	-
3	Раздел 5. Экологическое нормирование воздействий на атмосферный воздух (тема 5.3 <i>Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу</i>) Оценка загрязнения снежного покрова	практическая работа	4	-
4	Раздел 5. Экологическое нормирование воздействий на атмосферный воздух (тема 5.3 <i>Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу</i>). Расчет максимальное значение приземной концентрации вредного вещества при выбросе газо- (пыле)-воздушной смеси из одиночного точечного источника с круглым устьем	практическая работа	4	3

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			очное	заочное
5	Раздел 5. Экологическое нормирование воздействий на атмосферный воздух (тема 5.4 Санитарно-защитные зоны предприятия) Расчет санитарно-защитной зоны для разных предприятий.	практическая работа	4	3
6	Раздел 5. Экологическое нормирование воздействий на атмосферный воздух (тема 5.5 Регулирование выбросов при неблагоприятных метеоусловиях) Расчет комплексного показателя загрязнения атмосферного воздуха	практическая работа	4	2
7	Раздел 5. Экологическое нормирование воздействий на атмосферный воздух (тема 5.5 Регулирование выбросов при неблагоприятных метеоусловиях) Математическое моделирование и прогнозирование экологической ситуации возле промышленного комплекса	кейс-задание	4	-
8	Раздел 6. Экологическое нормирование в сфере водопользования (тема 6.2. Оценка качества воды) Определение содержания хрома и марганца при совместном присутствии	практическая работа	4	-
9	Раздел 6. Экологическое нормирование в сфере водопользования (тема 6.4. Нормирование качества воды водоемов и водотоков). Определение пригодности водоема для разных видов водопользования	практическая работа	4	-
10	Раздел 6. Экологическое нормирование в сфере водопользования (тема 6.5. Нормирование сбросов сточных вод. Определение величины НДС) Рассчитать необходимую кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоток	практическая работа	8	4
11	Раздел 6. Экологическое нормирование в сфере водопользования (тема 6.5. Нормирование сбросов сточных вод. Определение величины НДС) Расчет величины НДС вредных веществ при сбросе сточных вод в поверхностные водные объекты	практическая работа	8	4
12	Раздел 6. Экологическое нормирование в сфере водопользования (тема 6.8. Разработка нормативов допустимого воздействия на водные объекты). Расчет температуры при сбросе теплосодержащих вод в водоток	практическая работа	4	-
13	Раздел 7. Экологическое нормирование в сфере землепользования (тема 7.1. Определение нормативов воздействия на территории различного уровня. Расчет коэффициентов загрязнения земель химическими веществами	практическая работа	4	4

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			очное	заочное
14	Раздел 8. Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами (тема 8.1 Управление отходами как одно из важнейших направлений природопользования) Определение класса опасности отходов расчетным способом.	практическая работа	4	-
15	Раздел 11. Сравнительный анализ отечественной и зарубежной практики разработки системы нормирования антропогенных нагрузок Сравнительный анализ отечественной и зарубежной практики разработки системы нормирования и снижения антропогенных нагрузок.	кейс-задание	6	-
Итого:			72	20

5.4. Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость, час	
			очная	заочная
1	Введение в экологическое нормирование	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	6	14
2	Система экологического нормирования	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой, работа над тематикой кейс-задания	12	20
3	Теоретические основы нормирования техногенных нагрузок	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой, подготовка к практическим занятиям, к тестовому контролю	12	20
4	Правовые основы экологического нормирования и стандартизации	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	10	20
5	Экологическое нормирование воздействий на атмосферный воздух	Работа над тематикой кейс-задания, защите отчетных материалов по практическим работам, подготовка к тестовому контролю	22	32
6	Экологическое нормирование в сфере водопользования	Подготовка к тестовому контролю, защите отчетных материалов по прак-	40	32

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
		тическим работам		
7	Экологическое нормирование в сфере землепользования	Подготовка к тестовому контролю, защите отчетных материалов по практическим работам	12	30
8	Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой, подготовка к практическим занятиям	12	30
9	Экономические аспекты экологического нормирования	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	12	30
10	Экологическое нормирование и деятельность промышленных предприятий	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	12	25
11	Сравнительный анализ отечественной и зарубежной практики разработки системы нормирования антропогенных нагрузок	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой, работа над тематикой кейс-задания	12	24
12	Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	36	9
Итого:			198	286

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная учебная литература			
1	Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы. В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. - 2-е изд. испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 368 с. – ISBN 978-5-8114-1326-3. – Текст: электронный. // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: https://e.lanbook.com/book/168443 – Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

2	Дмитренко, В. П. Экологическая безопасность в техносфере. В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, Д.А. Кривошеин - 2-е изд. испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 524 с. – ISBN 978-5-8114-2099-5. – Текст: электронный. // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: https://e.lanbook.com/book/168948 – Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Василенко, Т.А. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза инженерных проектов: [16+] / Т.А. Василенко, С.В. Свергузова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 265 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564888 – Библиогр.: с. 242 - 258. – ISBN 978-5-9729-0260-6. – Текст: электронный.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Наумов, П.П. Основы комплексного мониторинга ресурсов природопользования. Теория, методология, концепция : учебник / П.П. Наумов. - СПб.: Издательство «Лань». 2019. – 196 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://e.lanbook.com/reader/book/115504 ISBN 978-5-8114-3448-0. - Текст: электронный	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Васильченко, А.В. Почвенно-экологический мониторинг / А.В. Васильченко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург: ОГУ, 2017. – 282 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485418 – Библиогр.: с. 271-273 – ISBN 978-5-7410-1815-6. – Текст: электронный.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Экологическое нормирование почв и управление земельными ресурсами / Т.С. Воеводина, А.М. Русанов, А.В. Васильченко и др.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017– 186 с.: табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481736 – Библиогр.: с. 170-178. – ISBN 978 5- 7410-1761-6. – Текст: электронный.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная учебная литература			
7	Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы: учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. – 2-е изд. испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 368 с. – ISBN 978-5-8114-1326-3. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: https://e.lanbook.com/book/4043 – Режим доступа: для авториз. пользователей.	2014	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
8	Шамраев, А.В. Экологический мониторинг и экспертиза / А.В. Шамраев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального	2014	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

	образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург: ОГУ, 2014. – 141 с.: табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270263 – Библиогр.: с. 134. – Текст: электронный.		
9	Тихонова, И.О. Экологический мониторинг водных объектов: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в хим. технологии, нефтехимии и биотехнологии" / И. О. Тихонова, Н.Е. Кручинина, А.В. Десятов. – М.: ФОРУМ: Инфра-М, 2012. – 152 с.	2012	15 экз.

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

Профессиональные базы данных

1. Информационные системы, банки данных в области охраны окружающей среды и природопользования – Режим доступа: <http://минприродыро.рф>
2. Информационная система «ТЕХНОНорматив». – Режим доступа: <https://www.technormativ.ru/>;
3. Научная электронная библиотека eLibrary. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
4. Программы для экологов EcoReport. – Режим доступа: <http://ecoreport.ru/>;
5. Информационные системы «Биоразнообразие России». – Режим доступа: <http://www.zin.ru/BioDiv/>

Нормативно-правовые акты

1. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 №7-ФЗ (ред. от 30.12.2020). С изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2021. – Режим доступа: <https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&ts=51460506304105653232087527&cacheid=618FE8A01F3CE2A2127C47EF7B50C3B2&mode=splus&base=RZR&n=357154&rnd=61BB4DBBDBB4934B5196112E78BCA831#1ylrpozekjs>
2. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 №96-ФЗ (ред. от 08.12.2020). – Режим доступа: <https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&ts=82378222807697057290023339&cacheid=2AA1E5C242A63283400C0CB75CA1BFAA&mode=splus&base=RZR&n=370329&rnd=61B4DBBDBB4934B5196112E78BCA831#1d3yq78x4ot>
3. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ (ред. от 07.04.2020). С изм. и доп., вступ. в силу с 14.06.2020. – Режим доступа:

<https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&ts=211626294608152263367298476&cacheid=4C3CCAF5034C6A2E2E4FEA685E43BD91&mode=splus&base=RZR&n=340343&rnd=61BB4DBBDBB4934B5196112E78BCA831#77nt098coio>

4. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30 марта 1999 № 52-ФЗ (ред. от 13.07.2020). – Режим доступа: <https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&ts=90263871202497402182882562&cacheid=66A4353B3850656CC36F31D855C08D1C&mode=splus&base=RZR&n=357147&rnd=61BB4DBBDBB4934B5196112E78BCA831#2jrcjeqyte8>

5. Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» от 14 марта 1995 г. №33-ФЗ (ред. от 30.12.2020). – Режим доступа: <https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&ts=82380137503398149091268725&cacheid=EAA2A61F32D286D8F9D031285219FAA2&mode=splus&base=RZR&n=372890&rnd=61BB4DBBDBB4934B5196112E78BCA831#mc43oocqja>

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

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

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к экзамену Текущий контроль: кейс-задание (защита презентации и доклада), защита отчетных материалов по практическим работам, тестирование
ПК-4 способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к экзамену Текущий контроль: кейс-задание (защита презентации и доклада), защита отчетных материалов по практическим работам, тестирование

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы экзамена (промежуточный контроль, формирование компетенций ПК-3 и ПК-4)

«5» (*отлично*): дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

«4» (*хорошо*): дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные бакалавром с помощью «наводящих» вопросов;

«3» (*удовлетворительно*): дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания бакалавром их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

«2» (*неудовлетворительно*): бакалавр демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценки отчетных материалов (текущий контроль, формирование компетенций ПК-3 и ПК-4):

«5» (*отлично*): работа выполнена в срок; оформление, алгоритм решения задания и правильность расчета образцовые; задание выполнено самостоятельно. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при защите результатов работы

«4» (*хорошо*): работа выполнена в срок; оформление, алгоритм решения задания образцовые; нет грубых математических ошибок; задание выполнено самостоятельно. Обучающийся при защите результатов работы правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя.

«3» (*удовлетворительно*): работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, выбранном алгоритме решения задания есть недостатки; расчет задания не имеет грубых математических ошибок; задание выполнено самостоятельно. Обучающийся при защите результатов работы ответил не на все вопросы.

«2» (*неудовлетворительно*): оформление работы не соответствует требованиям; выбран неверный алгоритм решения задания; работа имеет грубые математические ошибки.

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль, формирование компетенций ПК-3 и ПК-4)

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка «*отлично*»;

71-85% заданий – оценка «*хорошо*»;

51-70% заданий – оценка «*удовлетворительно*»;

менее 51% - оценка «*неудовлетворительно*».

Критерии оценивания кейс-занятия (текущий контроль, формирование компетенций ПК-3 и ПК-4):

«5» (*отлично*): работа выполнена в срок; в докладе представлен обзор методов и параметров компонентов, позволяющих корректно оценить содержание загрязнителей в разных объектах охраны окружающей среды, содержатся аргументированные выводы. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при защите кейс-задания. Принимал активное участие в дискуссии.

«4» (*хорошо*): работа выполнена в срок; в докладе представлена лишь часть методов и параметров компонентов, позволяющих корректно оценить содержание загрязнителей в разных объектах охраны окружающей среды, содержатся аргументированные выводы по представленным методам и приборам. При защите проекта обучающийся правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя. Принимал участие в дискуссии.

«3» (*удовлетворительно*): работа выполнена с нарушением графика; в докладе представлен лишь один-два метода и параметра компонентов, позволяющих оценить содержание загрязнителей в разных объектах охраны окружающей среды, в выводы по представленным методам и приборам есть недостатки. Обучающийся при защите проекта ответил не на все вопросы и не принимал участие в дискуссии.

«2» (*неудовлетворительно*): предложенные методы и выбранные параметры компонентов для оценки содержания загрязнителей в разных объектах охраны окружающей среды некорректны; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и рекомендации. Обучающийся не ответил на вопросы при защите проекта. Обучающийся не принимал участие в дискуссии.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)

1. Сущность экологического нормирования.
2. Цели и задачи нормирования в области природопользования и охраны окружающей среды.
3. Экологическое нормирование как основа для стандартизации, эффективного управления природопользованием и формирования устойчивой экономики.
4. Стратегии и способы снижения загрязнения окружающей среды на основе нормирования.
5. Экологическое нормирование как инструмент минимизации экологических рисков.
6. Направления нормирования и виды экологических нормативов.
7. Санитарно-гигиеническое и экологическое нормирование.
8. Основные принципы и проблемы формирования системы экологического нормирования.
9. Отечественный и зарубежный опыт создания экологических нормативов: нормативы ПДК, ОДУ, ОДК, ОБУВ; ПДВ, НДС, лимитирование образования отходов, изъятия биоресурсов и др.
10. Современные проблемы разработки нормативов для различных объектов воздействия
11. Теоретические основы нормирования техногенных нагрузок.
12. Устойчивость природных систем и подходы к ее оценке.
13. Экологический потенциал природных систем и их ассимиляционная емкость.
14. Представления о нормальном и кризисном состоянии природных и природно-техногенных систем.
15. Экологические функции компонентов биосферы и характеристики экологической устойчивости атмосферы, гидросферы, почв и земель, биоты и экосистем.
16. Правовые основы экологического нормирования и стандартизации.
17. Современная система экологического нормирования в России и перспективы ее развития.
18. Виды экологических стандартов: стандарты качества окружающей среды, стандарты воздействия на окружающую среду; стандарты технологических процессов, стандарты качества продукции и организационно-управленческие стандарты.
19. Техническое регулирование, стандартизация и нормирование.
20. Экологическое нормирование в сфере водопользования.
21. Виды техногенных нагрузок на поверхностную и подземную гидросферу.
22. Пределы устойчивости гидрологических и гидрогеологических систем.
23. Критерии состояния водных объектов: характеристики объема, химического и микробиологического загрязнения водных объектов.
24. Разработка проектов допустимых нагрузок на водные объекты различных категорий водопользования.

25. Особенности экологического нормирования для водоемов рыбохозяйственного и хозяйственно-питьевого назначения.
26. Действующая нормативная база по экологическому нормированию водопользования.
27. Регулирование воздействий на водосборные бассейны: разработка нормативов НДС.
28. Регулирование водопользования на предприятиях: нормирование водопотребления и водоотведения.
29. Нормирование допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты.
30. Потенциал загрязнения атмосферы и критерии ее состояния.
31. Индикаторы состояния атмосферы и критерии качества атмосферного воздуха.
32. Источники и виды воздействий на атмосферу.
33. Разработка нормативов НДС. Действующая нормативная база.
34. Виды и источники антропогенных воздействий на почвенно-земельные ресурсы.
35. Последствия техногенных воздействий на почвы и земли: истощение, деградация, химическое загрязнение, захламливание почв и земель.
36. Характеристики почв и их ассимилирующая способность. Представление об устойчивости почв к техногенным воздействиям.
37. Направления землепользования и разработка экологических нормативов. Действующая нормативная база.
38. Управление отходами как одно из важнейших направлений природопользования. Действующая нормативная база в сфере нормирования образования отходов и их размещения.
39. Разработка проектов нормативов образования отходов и лимитов их размещения.
40. Проблемы оценки опасности компонентов отходов для окружающей среды.
41. Экологическое нормирование в сфере использования объектов флоры и фауны. Представление об устойчивости экосистем. Критерии оценки состояния флоры фауны и экосистем в целом.
42. Принципы нормирования воздействий на объекты живой природы. Проблемы разработки нормативов изъятия биоресурсов.
43. Проблемы оценки опасности антропогенных воздействий на биоту.
44. Нормирование воздействия экотоксикантов на объекты живой природы. Действующая нормативная база.
45. Экологическое нормирование и стандартизация как основа для экономического регулирования природопользования.
46. Эколого-экономическая эффективность природопользования и экологическое нормирование. Показатели эффективности природопользования и оптимизационные модели.
47. Эколого-экономическая диагностика. Экономические критерии устойчивого развития.
48. Экологическое нормирование и деятельность промышленных предприятий.
49. Проблемы разработки экологических нормативов и контроля их соблюдения на предприятиях: нормативы допустимых выбросов, сбросов, уровней шума; экологические требования к качеству продукции и технологическим процессам. Отраслевое экологическое нормирование.
50. Экологический учет. Проблемы стандартизации в сфере экологической терминологии.
51. Отчетность предприятий в области устойчивого развития.

52. Экологический менеджмент и отечественная система экологического нормирования.

53. Зарубежный опыт экологического нормирования: сравнительный анализ отечественной и зарубежной практики разработки системы нормирования и снижения антропогенных нагрузок. Международное сотрудничество.

54. Проблемы гармонизации экологических стандартов и новые подходы к разработке экологических нормативов. Нормирование на основе использования наилучших доступных технологий.

Задания к практическим работам (текущий контроль)

Практическая работа «Определение величины ВДК_{рз} для органических веществ, присутствующих в воздухе в виде паров»

(раздел «Теоретические основы нормирования техногенных нагрузок»)

Рассчитайте значение ВДК_{рз} для бромбензола и сравните полученное значение с принятой в законодательном порядке ПДК_{рз}, сделайте вывод. Экспериментальным путем установлены следующие параметры токсичности: LC₅₀ 21000 мг/м³, LD₅₀ при введении в желудок для мышей 2700, для крыс 3200, для морских свинок 1700, для кроликов 3300 мг/кг.

Практическая работа «Расчет максимальное значение приземной концентрации вредного вещества при выбросе газо-воздушной смеси из одиночного точечного источника с круглым устьем»

(раздел «Экологическое нормирование воздействий на атмосферный воздух»)

Рассчитать

1. Максимальные приземные концентрации оксидов серы (IV), азота (IV), углерода (II) и сажи.
2. Расстояние X_м по оси факела, на которой достигаются рассчитанные значения максимальных приземных концентраций оксидов серы (IV), азота (IV), углерода (II) и сажи.
3. Полученные значения (C_м + C_ф) сравнить с величиной ПДК_{м.р}. В случае превышения ПДК_{м.р} необходимо рассчитать расстояние X, на котором значения (C_м + C_ф) будет равно ПДК
4. Выбрать и рассчитать количество аппаратов для очистки отходящих газов

Исходные данные для котельной:

Место расположения – Екатеринбург

Высота трубы: H = 15 м.

Диаметр устья источника: D = 1,5 м.

Температура отходящих газов: T_г = 250 °С.

Объем отходящих газов: V₁ = 5,5 м³/с.

Таблица – Фоновые и фактические концентрации загрязняющих веществ

показатели \ вещества	SO ₂	NO ₂	CO	сажа
фоновая концентрация, мг/м ³	0,1	0,011	1,1	0,08
фактическая концентрация, мг/м ³	600	45	160	120

Практическая работа «Расчет санитарно-защитной зоны для разных предприятий» **(раздел «Экологическое нормирование воздействий на атмосферный воздух»)**

Рассчитать и построить границы санитарно-защитной зоны для предприятия

Исходные данные:

Место расположения – г. Нижний Тагил

Состав выбросов и безопасные расстояния для каждого компонента представлены в таблице

Таблица - Состав выбросов и безопасные расстояния для каждого компонента

показатели	состав выбросов	NO ₂	SO ₂	сажа
	безопасное расстояние X, м	235,6	115,8	114,5

Таблица – Среднегодовая повторяемость ветра в г. Нижний Тагил, P, %

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
12	15	16	8	16	12	10	11

Практическая работа «Расчет комплексного показателя загрязнения атмосферного воздуха»

(раздел «Экологическое нормирование воздействий на атмосферный воздух»)

Определите величину комплексного показателя загрязнения атмосферного воздуха района (**НОМЕР ВАРИАНТА**) в г. Е. и сделайте соответствующие выводы.

Район	Вещества	Концентрация, мг/м ³		ПДКсс, мг/м ³	Класс опасности
		Средне-годовая	Максимальная		
1	Оксид азота (IV)	0,045	0,125	0,04	3
	Бромбензол	0,028	0,035	0,03	2
	Бензальдегид	0,042	0,048	0,04	3
	Оксид углерода (IV)	3,5	5,6	3,0	4
	Оксид серы (IV)	0,06	0,095	0,05	3
	Фенол	0,008	0,012	0,006	2
	Формальдегид	0,012	0,09	0,01	2
	Ацетафенон	0,011	0,05	0,01	4

Практическая работа «Расчет необходимой кратности разбавления при выпуске сточных вод в водоток»

(раздел «Экологическое нормирование в сфере водопользования»)

Рассчитать необходимую кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоток

Исходные данные.

Выпуск сточных вод осуществляется в реку с расходом 0,5 м³/с

Минимальный среднемесячный расход (расчетный) года 95% обеспеченности - 100 м³/с;

Средняя скорость реки при расчетном расходе - 0,25 м/с;

Средняя глубина реки – 2,5 м;

Коэффициент извилистости φ = 1,1.

Скорость истечения сточных вод 5 м/с.

**Практическая работа «Определение пригодности водоема
для разных видов водопользования»
(раздел «Экологическое нормирование в сфере водопользования»)**

Река И. используется по многоцелевому назначению. На различных участках реки вода используется для хозяйственно-питьевых и культурно-бытовых нужд населения. Загрязнение воды может быть от недостаточно очищенных сбросов сточных вод различных предприятий, а также от смыва с полей части почвы, содержащей различные агрохимикаты.

Необходимо определить экологическое состояние и пригодность водоема для указанных видов водопользования, а также предложить способы решения возникающих проблем.

Данные для расчета общесанитарного индекса качества воды

№ вар	Показатели									
	Коли-индекс	Запах, баллы	БПК ₅ , мг O ₂ /дм ³	рН	Растворенный кислород, мг/дм ³	Цветность, град	Взвешенные вещества, мг/дм ³	Общая минерализация, мг/дм ³	Хлориды, мг/дм ³	Сульфаты, мг/дм ³
1	10 ⁸	1,5	8	7	7,2	35	19	2100	700	800

Результаты химического анализа воды по содержанию в ней катионов токсичных металлов

№ вар	Концентрация С, мг/дм ³								
	Al ³⁺	As ³⁺	Cu ²⁺	Fe ²⁺	Hg ²⁺	Mn ²⁺	Ni ²⁺	Pb ²⁺	Zn ²⁺
1	0,15	0,03	2,0	0,1	0,001	0,05	0,35	0,05	0,2

**Практическая работа «Расчет нормативов допустимых сбросов веществ при выпуске сточных вод в поверхностный водоем»
(раздел «Экологическое нормирование в сфере водопользования»)**

Рассчитать значения НДС веществ при выпуске сточных вод в поверхностный водоем

Исходные данные:

Выпуск бытовых сточных вод после очистки осуществляется в верхнюю мелководную треть водоема.

Глубина зоны смешения – 0,65 м

Расстояние от выпуска до контрольного створа – 350 м

Расход сточных вод – 8,5 м³/с

Скорость устойчивого ветра – 1,5 м/с.

Категория водоема – рыбохозяйственная

Таблица – Гидрохимические показатели реки, впадающей в водоем, и качество очищенных сточных вод, мг/дм³

показатели качества вод	класс опасности веществ	Фон	Сточные воды	ПДК
общие требования				
взвешенные вещества		25,6	56,2	10
БПК _{полн}		6,25	6,75	3

токсикологический признак вредности				
железо общее	4	0,5	1,2	0,1
сульфаты	4	35	850	100
санитарно- токсикологический признак вредности				
хлориды	4	15,8	1550	300
рыбохозяйственный показатель				
нефтепродукты		0,02	0,15	0,05

Практическая работа «Расчет температуры при сбросе теплосодержащих вод в водоток»
(раздел «Экологическое нормирование в сфере водопользования»)

Рассчитать температуру при сбросе теплосодержащих вод в водоток

Исходные данные:

Метеорологические характеристики:

$t_a = 17,2^\circ\text{C}$; $e = 1430$ Па; $W_2 = 2,9$ м/с; $t_e = 21,5^\circ\text{C}$

Расход сточных вод – $48,5 \text{ м}^3/\text{с}$

Температура сточных вод – 30°C

Расход воды в водоеме – $650 \text{ м}^3/\text{с}$

Скорость течения речной воды – $0,25$ м/с

Температура речной воды – $21,5^\circ\text{C}$

Глубина реки в месте выпуска сточных вод – $4,2 \text{ м}^2$

Расстояние от выпуска до контрольного створа – 500 м

Ширина реки в месте выпуска сточных вод – 150 м

Сброс подогретой воды производится открытым сбросным каналом трапециевидного сечения:

высота столба воды на выпуске сточных вод – $3,5$ м

ширина зеркала – 20 м

длина открытого канала до места сброса – 3000 м

уклон боковых стенок – $1:2,5$

площадь поперечного сечения, занятая водой – 64 м^2

Сброс осуществляется береговым выпуском.

Практическая работа «Расчет коэффициентов загрязнения земель химическими веществами»
(раздел «Экологическое нормирование в сфере землепользования»)

Задание №1

Определите коэффициент концентрации загрязнения почвы возле магистрали Ростов - Краснодар, если в результате анализа 600 г почвы был выявлен бенз(а)пирен массой $0,15$ мг, ПДК = $0,02$ мг/кг.

Запишите число:

1)

Ответ:

Задание №2

В результате рейдовых проверок строительных площадок, расположенных на территории несанкционированной свалки, выявлено загрязнение почв солями тяжелых металлов. Фактические концентрации химических веществ составили, мг/кг: меди $3,35$; свинца $32,7$; кадмия $2,55$. Нормативы качества окружающей среды для почв, мг/кг: меди $3,0$; свинца $6,0$; кадмия $1,0$. Рассчитайте коэффициент концентрации загрязнения почвы

Запишите число:		
1)	Ответ:	

Задание №3

Определить градиент сорбционного барьера по отношению к ионам кальция в дерново-подзолистой пахотной почве, если известно, что масштаб мобилизации ионов кальция в поверхностных слоях составляет $5,9 \text{ г/м}^2 \cdot \text{год}$, а на глубине 220 мм - $0,4 \text{ г/м}^2 \cdot \text{год}$.

Запишите число:		
1)	Ответ:	

Задание №4

Масштаб миграции ($m_{\text{миг}}$, мг/м^2) магния и кальция составляет 65 и 45, соответственно. Кларки металлов, % 1,95 и 3,38, соответственно. Определите, какой химический элемент мигрирует интенсивнее в таёжном ландшафте.

Запишите ответ:		
1)	Ответ:	

Задание №5

Рассчитайте коэффициент накопления ионов титана озимой пшеницей в вегетативном опыте, если известно, что масса растений содержит 95 мг титана, а масса золы составляет 1,5 %. При этом в золе содержится 9,5 % ионов титана от суммы других химических элементов в форме оксидов. Кларк титана 0,41 %.

Запишите ответ:		
1)	Ответ:	

Задание №6

Рассчитайте показатель круговорота меди в экосистеме, если известно, что в хвое ели аккумулярировалось 25 мг ионов меди, период круговорота 52 часа. Кларк меди 0,0016%.

Запишите число:		
1)	Ответ:	

**Практическая работа «Определение класса опасности отходов расчетным способом»
(раздел «Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами»)**

Определите класс опасности производственного отхода массой 10 кг следующего состава: изопропилбензол (64,8%), ацетофенон (18,6%), бензол (16,6%).

**Кейс-задание по игровому проектированию (текущий контроль)
«Методы получения информации для определения зависимости состояния экосистемы от величины антропогенной нагрузки»
(раздел «Система экологического нормирования»)**

В группе формируются команды по 2 человека. Участники команд выбираются по желанию или случайной жеребьевкой.

Каждая команда получает вариант индивидуального задания с указанием метода комплексной оценки экологической обстановки разных объектов: по данным аэрокосмической съемки, биоиндикационных исследований и т.д.

Необходимо с помощью справочников, информационных баз данных, сети Internet и др. источников обосновать методы, позволяющие получать и обработать информацию, позволяющую оценить экологическую обстановку разных объектов.

В презентации каждая команда должна:

1. Ознакомить своих коллег с особенностями выбранных методов комплексной оценки экологической обстановки разных объектов
2. Обосновать актуальность выбора интегральных показателей, характеризующих неспецифический отклик на воздействующий фактор;
3. Для биоиндикационных исследований отбирать интегральные показатели аккумуляции химических элементов с использованием не только растений-космополитов, ландшафтных растений - биоиндикаторов, но и фитоэкогрупп.
4. Публично доказать причины (ошибки) несостоятельности выбранных методов и параметров комплексной оценки экологической обстановки разных объектов

На основе изученного материала на примере объектов нефтегазового комплекса продемонстрировать влияние выбора методов и параметров комплексной оценки экологической обстановки на возможность, позволяющую получать и обработать достоверную информацию при загрязнении нефтью, нефтепродуктами и газовыми компонентами водной среды, районов нефтедобычи и участков транспортировки и т.д.

**Кейс-задание «Математическое моделирование и прогнозирование экологической ситуации возле промышленного комплекса»
(раздел «Экологическое нормирование воздействий на атмосферный воздух»)**

В группе формируются команды по 2 человека. Участники команд выбираются по желанию или случайной жеребьевкой.

Каждая команда получает вариант индивидуального задания с указанием объекта экологического мониторинга – производственный комплекс различных отраслей промышленности (металлургической, химической, нефтеперерабатывающей и др.), расположенный в черте города.

Необходимо обосновать реконструкцию предприятия и/или строительство новой окружной дороги для уменьшения антропогенного воздействия на атмосферный воздух.

Каждая команда должна:

1. оценить экологическую обстановку возле предприятия на основе рассчитанной величины критерия качества атмосферы до проведения природоохранного мероприятия, предварительно оценив показатели категории опасности предприятия, автомобильной дороги, улицы;
2. проанализировав ситуацию, необходимо выделить загрязнитель (или группу загрязнителей) в выбросе предприятия, который наносит наибольший вред атмосферному воздуху. Необходимо с помощью справочников, информационных баз данных, сети Internet и др. источников обосновать методы (мероприятия) для обезвреживания данного вещества (группы веществ), и тем самым улучшить экологическую обстановку города.
3. Обосновать природоохранное мероприятие, рассчитав значение критерия качества атмосферы после предлагаемых реконструкции действующего производства, строительства дороги, ограничения движения автомобилей по улице и т.д. Сделать вывод о ответственности предлагаемого мероприятия.
4. Публично доказать причины (ошибки) несостоятельности выбранных методов и защитить предлагаемое природоохранное мероприятие.

**Кейс-задание «Сравнительный анализ отечественной и зарубежной практики разработки системы нормирования антропогенных нагрузок»
(раздел «Сравнительный анализ отечественной и зарубежной практики разработки системы нормирования антропогенных нагрузок»)**

В группе формируются команды по 2 человека. Участники команд выбираются по желанию или случайной жеребьевкой.

Каждая команда получает вариант индивидуального задания с указанием двух стран, в которых используются разные подходы к нормированию объектов охраны окружающей среды, например: Австралия и Россия; Бразилия и Россия; Китай и Россия и т.д.

Необходимо, рассмотрев подходы к нормированию в Австралии, Бразилии, Канаде, Китае, странах Европейского союза, Индии, Японии, Мексике, Южной Корее, Таиланде, США, *выявить*

1. виды используемых нормативов;
2. период осреднения нормативов, применяемых в данных странах.

А затем каждая команда должна:

1. сравнить полученные данные с нормативами, применяемыми на территории РФ;
2. сделать выводы по обоснованности применения существующих нормативов в России.

Задания в тестовой форме (текущий контроль)
Фрагмент к разделу «Экологическое нормирование воздействий на атмосферный воздух»

Задание №1		
Выберите из предложенных ниже данные, необходимые для расчета ИЗА:		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		ПДКрз
2)		класс опасности веществ
3)		фактическая концентрация
4)		ПДКмр
5)		ДОК

Задание №2		
Влияние загрязняющих веществ на растения зависит от:		
Выберите несколько из 5 вариантов ответа:		
1)		времени года
2)		времени суток
3)		количества загрязнителей
4)		стадии физиологического развития растений
5)		вида загрязнителей

Задание №3		
Чтобы значения ИЗА были сравнимы для разных городов, необходимо контролировать ... загрязняющих веществ		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		3
2)		9
3)		7
4)		5

Задание №4		
-------------------	--	--

Для санитарной оценки воздушной среды используют

Выберите несколько из 8 вариантов ответа:

1)		ОДК _{нп}
2)		ВДК _{нп}
3)		ПДК _{нп}
4)		ОДК _{пп}
5)		ПДК _{пп}
6)		ВДК _{пп}
7)		ВДК _{рз}
8)		ОДК _{рз}

Задание №5

Рассчитайте значение ИЗА, если фактическая концентрация оксида серы (IV) составляет 1 мг/м^3 , ПДК_{рз} = $0,5 \text{ мг/м}^3$, $a = 1$

Запишите число:

1)	Ответ:	
----	--------	--

Задание №6

Рассчитайте значение ИЗА, если фактическая среднегодовая масса азотной кислоты составила $85,45 \text{ т}$, ПДК_{сс} = $0,15 \text{ мг/м}^3$, $a = 1,3$. Объем выброса – $36000 \text{ м}^3/\text{ч}$ (Ответ округлить до сотых)

Запишите ответ:

1)	Ответ:	
----	--------	--

Задание №7

Закончите фразу: «Концентрацию вредных веществ в воздухе производственных помещений во многих случаях можно быстро установить экспрессным методом с помощью ...»

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		индикаторных бумаг
2)		индикаторных шкал
3)		индикаторных трубок
4)		индикаторных матриц

Задание №8

Отрицательно влияют на урожайность озимой пшеницы следующие загрязнители:

Выберите несколько из 6 вариантов ответа:

1)		оксиды углерода
2)		пыль
3)		серный ангидрид
4)		этилбензол
5)		оксиды азота
6)		фенол

Задание №9

Из данных измерений на всех постах (станциях) за одной примесью или на всех постах (станциях) за всеми примесями определяется

Выберите один из 6 вариантов ответа:

1)		ОДК
2)		СИ
3)		ИЗА
4)		ПДК
5)		ОБУВ
6)		НП

Фрагмент к разделу «Экологическое нормирование в сфере водопользования»

Задание №1		
Средняя доля превышения ПДК по строго лимитированному числу индивидуальных ингредиентов называется ... (ответ напишите сокращенно)		
Запишите ответ:		
1)	Ответ:	

Задание №2		
ВДКв - ...		
Запишите ответ:		
1)	Ответ:	

Задание №3		
Показатель, с помощью которого оценивают экологическое состояние водоема, - ...		
Выберите один из 6 вариантов ответа:		
1)		ИЗВ
2)		КОУ
3)		ИЗА
4)		КОП
5)		ИИЭС
6)		ИКВ

Задание №4		
Показатель, представляющий среднюю долю превышения ПДК по строго лимитированному числу индивидуальных ингредиентов, называется ...		
Выберите один из 6 вариантов ответа:		
1)		ИИЭС
2)		ИЗВ
3)		КОУ
4)		ИКВ
5)		ИЗА
6)		КОП

Задание №5		
Величина ИКВ необходима для определения ...		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		качества вод в водоемах

2)		возможности использования вод в водоемах
3)		экологической ситуации водоема
4)		гидрохимических показателей водоема

Задание №6

Для расчета величины ИИЭС используют

Выберите несколько из 7 вариантов ответа:

1)		взвешенные вещества
2)		нефтепродукты
3)		величины ПДК _в металлов
4)		растворенный кислород
5)		ИЗВ
6)		значение БПК ₅
7)		величины ПДК _п металлов

Задание №7

Обобщенная числовая оценка качества воды по совокупности основных показателей для конкретных видов водопользования называется ... (ответ напишите полностью)

Запишите ответ:

1)	Ответ:	
----	--------	--

Задание №8

Показатель, для определения которого используют величины оценочных баллов как по значению ПДК и класса опасности вещества, так и комплексных показателей. (ответ напишите сокращенно)

Запишите ответ:

1)	Ответ:	
----	--------	--

Задание №9

Назовите используемый для определения ИЗВ компонент, показатель которого рассчитывается как кратность отношения ПДК к концентрации, - ...

Запишите ответ:

1)	Ответ:	
----	--------	--

Задание №10

Нормативы ОБУВ_в и ВДК_в устанавливаются ... способом

Запишите ответ:

1)	Ответ:	
----	--------	--

Фрагмент к разделу «Экологическое нормирование в сфере землепользования»

Задание №1

Наиболее распространенный вид водной эрозии, приводящей к потере верхних горизонтов почв, а с ними — к потере элементов питания растений - ...

Запишите ответ:

1)	Ответ:	
----	--------	--

Задание №2

Назовите нормирование, теоретическая основа которого адаптирована к природным специфическим условиям, с которыми связаны аккумуляция и миграция любых химических веществ

Выберите один из 8 вариантов ответа:

1)	санитарно-гигиеническое
2)	биологическое
3)	специфическое
4)	нормативное
5)	экологическое
6)	статистическое
7)	биогеохимическое
8)	экосистемное

Задание №3

Укажите соответствие

Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:

1)	Разрушение почвенного покрова под действием поверхностного стока и ветра с последующим перемещением и переотложением почвенного материала	1)	эрозия
2)	Изменение химического состава почвы, возникшее под прямым или косвенным воздействием фактора землепользования, вызывающее снижение ее качества и возможную опасность для здоровья населения	2)	засоление
3)	Совокупность природных и антропогенных факторов, приводящих к изменению функции почв, к количественному и качественному изменению почв	3)	деградация
4)	Процесс накопления водорастворимых солей, включая и накопление в почвенном поглощающем комплексе ионов натрия и магния	4)	химическое загрязнение

Задание №4

Допустимое качество почв определяется пригодностью их как природного ресурса для хозяйственного использования на основе ... нормирования.

Запишите ответ:

1)	Ответ:	
----	--------	--

Задание №5

Виды нормирования, используемые в экологическом почвенно-химическом мониторинге:

Выберите несколько из 7 вариантов ответа:

1)	статистическое
2)	экологическое
3)	экосистемное
4)	биологическое
5)	санитарно-гигиеническое
6)	нормативное
7)	специфическое

Задание №6

В случае применения новых химических соединений, для которых отсутствует ПДК, рассчитывают величину ...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		ориентировочно допустимой концентрации
2)		временно допустимой концентрации
3)		ориентировочно безопасного уровня воздействия
4)		ориентировочно допустимого количества

Задание №7

В зависимости от путей миграций химических веществ в сопредельные среды ПДКп мышьяка называется ...

Запишите ответ:

1)	Ответ:	
----	--------	--

Задание №8

Вид антропогенно-технических воздействий, приводящих к постепенному выветриванию плодородного грунта из-за наличия устойчивых интенсивных ветров, - ...

Запишите ответ:

1)	Ответ:	
----	--------	--

Задание №9

Укажите соответствие

Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:

1)	общесанитарный показатель, характеризующий влияние химического вещества на способность почвы к самоочищению и на живое население почвы	1)	ТВ
2)	миграционный воздушный показатель, характеризующий переход химического вещества из почвы в атмосферу	2)	МА
3)	транслокационный показатель, характеризующий переход вещества из почвы через корневую систему в зелёную массу и плоды растений	3)	ОС

Задание №10

Средняя концентрация вещества в исследуемых почвах, зависящая от геологических и почвообразующих условий, - (Ответ в именительном падеже)

Запишите ответ:

1)	Ответ:	
----	--------	--

Вопросы, выносимые на защиту отчетных материалов (текущий контроль)

1. Цель и задачи практической работы;
2. Методика проведения работы;
3. Суть используемой методики, расчетных формул, нормативных документов;
4. Понимание установленных закономерностей, влияющих на практический результат;
5. Умение объяснить, что повлияло или могло повлиять на полученный результат.

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	«5» (отлично)	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся на высоком уровне демонстрирует знание экологического законодательства РФ и основных нормативных документов в области охраны окружающей среды; способен самостоятельно проводить оформление экологической отчетности в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности с применением современных информационных технологий; способен самостоятельно учитывать при разработке экологической документации специфику организации; готов самостоятельно выявлять и учитывать показатели, характеризующие изменения в состоянии окружающей среды на основе данных экологического мониторинга, в соответствии с требованиями природоохранного законодательства</p>
Базовый	«4» (хорошо)	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены небольшими замечаниями</p> <p>Обучающийся на базовом уровне демонстрирует знание экологического законодательства РФ и основных нормативных документов в области охраны окружающей среды; способен проводить оформление экологической отчетности в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности с применением современных информационных технологий; способен учитывать при разработке экологической документации специфику организации; готов выявлять и учитывать показатели, характеризующие изменения в состоянии окружающей среды на основе данных экологического мониторинга, в соответствии с требованиями природоохранного законодательства</p>
Пороговый	«3» (удовлетворительно)	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся на пороговом уровне демонстрирует знание экологического законодательства РФ и основных нормативных документов в области охраны окружающей среды; способен под руководством проводить оформление экологической отчетности в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности с применением современных информационных технологий; способен под</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		руководством учитывать при разработке экологической документации специфику организации; готов под руководством выявлять и учитывать показатели, характеризующие изменения в состоянии окружающей среды на основе данных экологического мониторинга, в соответствии с требованиями природоохранного законодательства
Низкий	«2» (неудовлетворительно)	<p>Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Обучающийся не знает экологического законодательства РФ и основных нормативных документов в области охраны окружающей среды; не способен проводить оформление экологической отчетности в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности с применением современные информационные технологий; не способен учитывать при разработке экологической документации специфику организации; не готов выявлять и учитывать показатели, характеризующие изменения в состоянии окружающей среды на основе данных экологического мониторинга, в соответствии с требованиями природоохранного законодательства</p>

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа способствует закреплению навыков работы с учебной и научной литературой, осмыслению и закреплению теоретического материала по умению обоснованно выбирать методы, позволяющие корректно проводить наблюдение за состоянием окружающей среды, выявлять и определять содержание загрязнителей в объектах охраны окружающей среды, анализировать полученные результаты и прогнозировать изменение качества окружающей среды.

Самостоятельная работа выполняется во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Формы самостоятельной работы бакалавров разнообразны. Они включают в себя:

- знакомство с изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Internet»

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

- создание презентаций и докладов по условию кейс-задания.

В процессе изучения дисциплины «Основы экологического нормирования» бакалаврами направления 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (профиль – «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов») *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка докладов и презентаций в рамках выполнения кейс-задания;
- выполнение тестовых заданий;
- подготовка к экзамену.

Подготовка к практическим работам.

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях, выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач, отработки упражнений и выполнении расчётов по рассматриваемой теме. При необходимости преподаватель оказывает методическую помощь студентам в ходе решения задач и в случае затруднения предлагает высказать предложения по решению задачи всем желающим, особенно тем студентам, которые по тем или иным причинам пропустили лекционное занятие или проявляют пассивность. Целесообразно в ходе решения задач задавать аудитории дополнительные и/или уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по алгоритму решения задачи и применяемым методикам и формулам. Поощрять выступления с места в виде кратких дополнений и постановки вопросов выступающему и преподавателю.

По окончании разбора алгоритма решения задач для повышения эффективности закрепления полученного материала каждый студент проходит тестирование по теме практического занятия.

Подготовка и выполнение кейс-заданий.

Анализ конкретной ситуации (case-study) позволяет научиться применять полученные знания на практике. Совмещение поиска и анализа литературных данных для решения экологических ситуаций является удачной формой углубленного изучения отдельных экологических вопросов, которая не только «разжигает» интерес к изучаемой дисциплине, но и способствует целостному восприятию окружающего мира и гармоничному развитию личности обучающегося.

Доклад по заданной тематике предполагает подбор необходимого материала, его анализ, определение актуальности, достоверности. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия, каждый слайд должен быть пронумерован, иметь заголовок.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС).

Данные тесты могут использоваться:

- бакалаврами при подготовке к экзамену в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на лабораторных и лекционных занятиях;
- для проверки остаточных знаний бакалавров, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов, т.е. при выполнении тестов не рекомендуется пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема тестовых заданий. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 60 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку бакалавров по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы бакалавров в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

- Практические занятия по дисциплине проводятся с необходимого методического материала (методические указания, справочники, нормативы и т.п.). Практические занятия по дисциплине проводятся в специализированной учебной аудитории – компьютерном классе.

- в случае дистанционного изучения дисциплины и самостоятельной работы используется ЭИОС (MOODLE).

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о принципах и теоретических основах проведения экологического мониторинга, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятия, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение кейс-заданий).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

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

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Столы и стулья; рабочее место, оснащено компьютером с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду, а также: экран, проектор, маркерная доска, 2 стеллажа для книг, стенд охраны труда и техники безопасности.
Помещение для практических занятий	<p>Учебная аудитория (компьютерный класс) оснащенная столами и стульями, экраном, маркерной доской, рабочими местами, оснащенными компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду. Переносные: демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор); комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.</p> <p>Учебная лаборатория (Лаборатория промышленной экологии) для проведения лабораторных занятий, оснащенная лабораторными столами и стульями, следующим оборудованием: иономеры рН-Эксперт – 3 шт., спектрофотометр ПЭ-5300В, фотоколориметр КФК-2, весы аналитические – 2 шт., стенд-встряхиватель, сушильный шкаф, центрифуга лабораторная, лабораторные приставные столы – 2 шт., вытяжные шкафы – 2 шт.</p>
Помещения для самостоятельной работы	Столы, стулья, экран, проектор. Рабочие места студентов, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования