

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

_____ 16 июня _____ 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.09 Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды

Закреплена за кафедрой **Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Учебный план b050306_23_Эко.plx
05.03.06 Экология и природопользование

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Курсовая работа 6, Экзамен 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	17			
Неделя	17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	34	34
Практические	51	51	51	51
В том числе инт.	20	20	20	20
В том числе в форме практ.подготовки	51	51	51	51
Итого ауд.	85	85	85	85
Контактная работа	85	85	85	85
Сам. работа	95	95	95	95
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Варданян М.А. _____

Рабочая программа дисциплины

Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 894)

составлена на основании учебного плана:

05.03.06 Экология и природопользование
утвержденного приказом ректора от 17.02.2023 № 72.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Протокол от 12.04.2023 г. № 10

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Никифорова В.А. _____

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А. _____ Протокол от 28.04.2023 г. № 11

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Никифорова В.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.
(подпись)

№ регистрации _____ 50 _____
(методический отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у обучающихся целостного представления о методах и приемах нормирования, снижения и контроля выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01.09
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Производственная (технологическая) практика
2.1.2	Современные экологические проблемы
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Охрана окружающей среды
2.2.2	Техногенные системы и экологический риск
2.2.3	Обращение с отходами производства и потребления
2.2.4	Оценка воздействия на окружающую среду

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2: Способен к подготовке экологической документации организации в соответствии с установленными требованиями в области охраны окружающей среды

Индикатор 1	ПК-2.1 Осуществляет ведение документации по нормированию воздействия производственной деятельности организации на окружающую среду
-------------	--

ПК-3: Способен к разработке и эколого-экономическому обоснованию планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации

Индикатор 1	ПК-3.1 Осуществляет разработку и экологический анализ планов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды
-------------	---

ПК-4: Способен к планированию и документальному сопровождению деятельности по соблюдению или достижению нормативов допустимого воздействия на окружающую среду

Индикатор 1	ПК-4.2 Разрабатывает план мероприятий по охране окружающей среды в организации в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды
-------------	---

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные требования, предъявляемые к природоохранным производственным комплексам (очистным установкам, очистным сооружениям, полигонам и др.); экологическое законодательство Российской Федерации, основные нормативные и правовые акты в области охраны окружающей среды; общие положения нормирования и подходы к снижению загрязнения окружающей среды с учетом внедрения новой природоохранной техники и технологий, а также наилучших доступных технологий; сущность современных подходов к нормированию антропогенных воздействий; принципы установления экологических нормативов; методы и средства снижения загрязнения окружающей среды.
3.2	Уметь:
3.2.1	проводить инвентаризацию выбросов и сбросов в окружающую среду; пользоваться актуальными методиками разработки нормативов предельно-допустимых антропогенных воздействий (ПДВ, НДС); анализировать работу природоохранных объектов, очистных и защитных сооружений организации с точки зрения их соответствия требованиям нормативно-правовых актов в области охраны окружающей среды; разрабатывать технические решения по снижению негативного воздействия хозяйствующего объекта на окружающую среду с учетом внедрения новой природоохранной техники и технологий, а также наилучших доступных технологий; рассчитывать рассеивание в атмосфере вредных примесей, содержащихся в выбросах промышленных предприятий; рассчитывать нормативы ПДВ и НДС.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками составления комплекса документации по нормированию антропогенных воздействий для хозяйствующих субъектов; навыками использования нормативных и правовых актов и знаний о нормативах качества окружающей среды в практической деятельности; методами прогнозирования загрязнения объектов окружающей среды на основе действующих гигиенических нормативов; навыками поиска и обмена информацией в профессиональной сфере.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
-------------	-------------	-----------------------------	----------------	-------	-------------	------------	------------	------------

	Раздел	Раздел 1. Правовые основы экологического нормирования и стандартизации						
1.1	Лек	Законодательство и контроль в области нормирования качества окружающей среды	6	4	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Э1 Э2	2,5	Проблемная лекция. ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
1.2	Пр	Система природоохранных стандартов	6	2	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.3 Э1 Э2	0,4	Дискуссия. ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
1.3	Лек	Структура и механизмы нормирования качества окружающей среды	6	2	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Э1 Э2	1	Проблемная лекция. ПК-ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
1.4	Пр	Контроль в области охраны окружающей среды	6	4	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.3 Э1 Э2	0,4	Дискуссия; ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
1.5	Ср	Подготовка к практическим занятиям	6	20	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
1.6	КР	Выполнение курсовой работы	6	1	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
1.7	Экзамен	Подготовка к экзамену	6	8	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.3 Э1 Э2	0	ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
	Раздел	Раздел 2. Санитарно-гигиеническое нормирование						
2.1	Лек	Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредного вещества	6	5	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.3 Э1 Э2	1	Проблемная лекция. ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
2.2	Лек	Предельно допустимые уровни (ПДУ) вредных физических воздействий	6	2	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.3 Э1 Э2	0,5	Проблемная лекция. ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
2.3	Пр	Нормирование вредных физических воздействий: теплового, шумового, электромагнитного, радиационного	6	6	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.3 Э1 Э2	4	Дискуссия. ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
2.4	Ср	Подготовка к практическим занятиям	6	15	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.3 Э2 Э3	0	ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
2.5	КР	Выполнение курсовой работы	6	1	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
2.6	Экзамен	Подготовка к экзамену	6	8	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.3 Э1 Э2	0	ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
	Раздел	Раздел 3. Экологическое нормирование						
3.1	Лек	Экологическое нормирование в сфере землепользования и обращения с отходами	6	6	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	2	Проблемная лекция. ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
3.2	Лек	Экологическое нормирование воздействий на атмосферу и гидросферу	6	6	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	1	Проблемная лекция. ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
3.3	Пр	Расчет максимальной приземной концентрации вредного вещества, содержащегося в выбросах одиночного источника	6	8	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л2.3 Э1 Э2	2	Работа в малых группах. ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.

3.4	Пр	Расчет рассеивания вредного вещества, содержащегося в выбросах одиночного источника	6	4	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л2.3 Э1 Э2	0,4	Работа в малых группах.ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
3.5	Пр	Учет рельефа местности и фоновых концентраций при расчете загрязнения атмосферы выбросами одиночного источника	6	4	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л2.3 Э1 Э2	1	Работа в малых группах.ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
3.6	Пр	Определение зоны влияния вредного вещества, содержащегося в выбросах одиночного источника	6	2	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л2.3 Э1 Э2	0,3	Работа в малых группах.ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
3.7	Пр	Разработка нормативов предельно-допустимых выбросов для стационарных источников	6	2	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.3 Э1 Э2	0,4	Дискуссия. ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
3.8	Пр	Расчет допустимого выброса вредного вещества в атмосферу и определение требуемой степени очистки	6	4	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л2.3 Э1 Э2	0,3	Работа в малых группах.ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
3.9	Пр	Расчет объема дымовых газов, образующихся при сжигании топлива, по его составу	6	2	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л2.3 Э1 Э2	0,2	Работа в малых группах.ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
3.10	Пр	Расчет норматива допустимого сброса вредного вещества и определение требуемой кратности разбавления	6	4	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л2.3 Э1 Э2	0,2	Работа в малых группах.ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
3.11	Ср	Подготовка к практическим занятиям	6	30	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
3.12	КР	Выполнение курсовой работы	6	1	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
3.13	Экзамен	Подготовка к экзамену	6	8	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.3 Э1 Э2	0	ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
	Раздел	Раздел 4. Стратегии и способы снижения загрязнения окружающей среды на основе нормирования						
4.1	Лек	Стратегии снижения загрязнения окружающей среды	6	4	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.3 Э1 Э2	1	Проблемная лекция. ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
4.2	Лек	Способы снижения загрязнения окружающей среды	6	5	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.3 Э1 Э2	1	Проблемная лекция. ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
4.3	Пр	Снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу путем совершенствования технологических процессов	6	4	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л2.3 Э1 Э2	0,2	Дискуссия; ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.

4.4	Пр	Снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу путем использования экологически безопасных источников энергии	6	5	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л2.3 Э1 Э2	0,2	Дискуссия; ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
4.5	Ср	Подготовка к практическим занятиям	6	30	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
4.6	КР	Выполнение курсовой работы	6	1	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.
4.7	Экзамен	Подготовка к экзамену	6	8	ПК-3 ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.3 Э1 Э2	0	ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.2.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (круглый стол (дискуссия))

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Технология проблемного обучения (постановка научной и учебной задачи перед обучающимися, в процессе решения задачи обучающиеся учатся самостоятельно находить необходимую информацию, способы решения, осуществляется развитие познавательной активности, творческого мышления и иных личных качеств)

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекоммуникации (электронная почта, Интернет и др.))

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы и задания для текущего контроля на практических занятиях

Раздел 1. Правовые основы экологического нормирования и стандартизации

Практическое занятие №1. Система природоохранных стандартов (дискуссия)

Задание: подготовить ответы на следующие вопросы:

1. Вопросы нормирования качества окружающей среды в Федеральных законах, Постановлениях правительства и иных нормативно-правовых актах Российской Федерации.
2. Основное содержание главы V Федерального закона Российской Федерации от 10.01.02 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
3. «Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования при-родных ресурсов ГОСТ 17.0.0.01–76»: структура обозначений и названия стандартов в области охраны природы (ССОП).
4. Содержание первого отечественного стандарта ISO серии 14000 – ГОСТ Р ИСО 14001–98 «Системы управления окружающей средой. Требования и руководство по применению». Как и для чего он создавался?
5. В чем состоят сложности внедрения стандартов экологического менеджмента ISO 14000 на российских предприятиях?

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Каковы современные направления нормирования и виды экологических нормативов?
2. Какие этапы отечественного и зарубежного опыта создания экологических нормативов вы знаете?
3. В чем могут выражаться и проявляться признаки устойчивости экосистем и территорий к внешним воздействиям?
4. На чем основана научная база санитарно-гигиенического нормирования России? Каким образом производится измерение экологических нагрузок на территории и экосистемы?
5. На основании каких данных и для каких целей устанавливаются предельные значения воздействий на территории и экосистемы?

Практическое занятие №2. Контроль в области охраны окружающей среды (дискуссия)

Задание: подготовить ответы на следующие вопросы:

1. Экологический контроль за выбросами: государственный, ведомственный, муниципальный, общественный, производственный.
2. Виды контроля по порядку проведения (инспекционный, аналитический, инструментальный).
3. Стадии контроля (предупредительный, текущий и последующий).
4. Формы контроля (информационный и карательный).

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Как производится разработка экологических нормативов на предприятиях различных отраслей промышленности?
2. С какой целью и как технически производится отраслевое экологическое нормирование? Для чего оно необходимо?
3. Как производится контроль соблюдения принятых экологических нормативов на предприятиях различных отраслей промышленности?
4. Каковы правила, процедуры и документация экологического учета и отчетности на предприятиях?
5. Экологический контроль за выбросами и сбросами: государственный, ведомственный, муниципальный, общественный и производственный.
6. Приведите порядок проведения экологического контроля (инспекционный, аналитический, инструментальный). Расскажите про стадии (предупредительный, текущий и последующий) и формы контроля (информационный и карательный).

Раздел 2. Санитарно-гигиеническое нормирование.

Практическое занятие №3.

Задание: подготовить развернутые ответы на следующие вопросы:

1. Методы и средства снижения шумового воздействия.
2. Методы и средства снижения действия вибрации.
3. Методы и средства снижения теплового воздействия.
4. Методы и средства снижения электромагнитного воздействия.
5. Методы и средства снижения радиационного воздействия.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Укажите методы и средства снижения шумового воздействия.
2. Приведите примеры снижения действия вибрации.
3. Что такое тепловое воздействие и как снизить его воздействие?
4. Приведите примеры электромагнитного воздействия и конкретные методы и средства его снижения.
5. Как можно снизить воздействие ионизирующих излучений?

Раздел 3. Экологическое нормирование

Практическое занятие №4. Расчет максимальной приземной концентрации вредного вещества, содержащегося в выбросах одиночного источника

Задание по индивидуальным вариантам:

1. Определить максимальное значение приземной концентрации загрязняющего вещества атмосфере C_m , мг/м³ при выбросе пылегазовой смеси из источника загрязнения атмосферы (ИЗА) с круглым устьем при неблагоприятных метеорологических условиях и двух скоростях ветра: опасной U_m и отличающейся от опасной – U (м/с).
2. Определить расстояния X_m и X_mU (м), на которых достигается максимальное значение приземной концентрации загрязняющего вещества атмосфере C_m и C_mU (мг/м³) при неблагоприятных метеорологических условиях и двух скоростях ветра: опасной U_m и отличающейся от опасной — U (м/с).
3. Сравнить C_m с C_mU , X_m с X_mU .
4. Сделать краткие выводы.

Контрольные задания для самопроверки:

1. Укажите формулу для расчета максимальной приземной концентрации вредной примеси, создаваемой в приземном слое атмосферы: а) горячим; б) холодным источником.
2. Что показывают параметры m и n ?
3. Что показывает коэффициент стратификации атмосферы A ?
4. Чему равен коэффициент F для: а) газообразных веществ; б) мелкодисперсных аэрозолей?
5. Укажите формулу для расчета высоты трубы, выброс из которой создает в приземном слое атмосферы максимальную приземную концентрацию вредной примеси C_m .

Практическое занятие №5. Расчет рассеивания вредного вещества, содержащегося в выбросах одиночного источника.

Задание по индивидуальным вариантам:

1. Определить приземные концентрации загрязняющего вещества C (мг/м³) по оси факела выброса на различных расстояниях X (м) при выбросе газовой смеси из ИЗА с круглым устьем при неблагоприятных метеорологических условиях и опасной скорости ветра U_m (м/с).
2. Построить график распределения концентраций по оси факела выброса $C_x = f(X)$ для следующих интервалов значений X : 50 м при $X/X_m < 1$ и 200 м при $X/X_m > 1$.
3. Определить приземные концентрации загрязняющего вещества C_y (мг/м³) по перпендикуляру к оси факела выброса ИЗА с круглым устьем на различных расстояниях Y (м) при неблагоприятных метеорологических условиях и опасной скорости ветра U_m (м/с).
4. Построить график распределения концентраций по перпендикуляру к оси факела выброса $C_y = f(Y)$ для следующих интервалов значений Y : 20, 40, 60, 80, 100 м.

Контрольные задания для самопроверки

1. Для каких условий производится расчет рассеивания выбросов по оси факела и по перпендикуляру к нему?
2. Укажите формулу для расчета приземной концентрации вредной примеси, содержащейся в выбросах ИЗА, по оси факела выброса?
3. Какую форму имеет графическая зависимость приземной концентрации вредной примеси от расстояния от источника выброса по направлению оси его факела?
4. Какую форму имеет графическая зависимость приземной концентрации вредной примеси от расстояния от источника выброса по перпендикуляру к оси его факела?
5. Что означает термин «опасная» скорость ветра?

Практическое занятие №6. Учет рельефа местности и фоновых концентраций при расчете загрязнения атмосферы выбросами одиночного источника**Задание по индивидуальным вариантам:**

1. Определить приземные концентрации загрязняющего вещества атмосфере C_x (мг/м³) по оси факела выброса на различных расстояниях X (м) при выбросе пылегазовой смеси из одиночного точечного источника с круглым устьем, расположенного на неровной местности, при неблагоприятных метеорологических условиях и опасной скорости ветра U_m (м/с).
2. Построить график распределения концентраций $C_x = f(X)$ для следующих интервалов значений X : 50 м при $X/X_m < 1$ и 200 м при $X/X_m > 1$.
3. Сравнить полученные расчётные значения приземных концентраций C_x для пересеченной местности с соответствующими значениями для ровной местности, полученными в практической работе № 3.
4. Сделать вывод о влиянии рельефа на рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какая подстилающая поверхность называется: а) ровной; б) пересеченной?
2. Опишите образование инверсионного слоя в котловинах и долинах.
3. Приведите примеры, показывающие влияние особенностей строения подстилающей поверхности на рассеивание загрязняющих примесей в атмосферном воздухе.
4. Что такое: а) приземная инверсия; б) приподнятая инверсия?
5. Опишите разрушение инверсионного слоя над котловиной в утренние часы после восхода солнца.

Практическое занятие №7. Определение зоны влияния вредного вещества, содержащегося в выбросах одиночного источника**Задание по индивидуальным вариантам:**

1. Определить зону влияния (м) одиночного источника с круглым устьем при неблагоприятных метеорологических условиях и опасной скорости ветра U_m при тех же параметрах выбросов, что и в практических работах № 4 и 5.
2. Сравнить полученное значение зоны влияния с размерами санитарно-защитной зоны (СЗЗ) предприятия – 1000 м.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Сформулируйте определение предельно допустимой нагрузки (ПДН) на экосистему?
2. Приведите порядок разработки ПДК вредных веществ в атмосферном воздухе.
3. Объясните цели установления максимально разовой предельно допустимой (ПДКм.р.) и среднесуточной предельно допустимой (ПДКс.с.) концентрации.
4. Что такое подпороговая концентрация вредного вещества?
5. Каковы принципы раздельного нормирования загрязняющих веществ в воздухе?
6. Что представляют собой безопасный уровень воздействия (ОБУВ), временно допустимая концентрация (ВДК)?
7. Как проводится разработка ПДК вредных веществ в воде хозяйственно-питьевого и рыбохозяйственного назначения?
8. Приведите основные требования, предъявляемые к зонам санитарной охраны (ЗСО) источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения.
9. Для чего служит санитарно-защитная зона промышленного предприятия, осуществляющего выбросы в атмосферу?
10. Как определяют зону влияния предприятия, осуществляющего выбросы в атмосферу?

Практическое занятие №8. Разработка нормативов предельно-допустимых выбросов для стационарных источников**Задание: подготовить ответы на следующие вопросы:**

1. Регламентация выбросов.
2. Методология разработки норматива предельно допустимого выброса.
3. Последовательность работ при разработке и согласовании проекта ПДВ.
4. Содержание проекта ПДВ.
5. Нормирование выбросов загрязняющих веществ от неорганизованных источников.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Укажите верное утверждение: Норматив предельно допустимого выброса устанавливается на основе: а) норматива предельно допустимой концентрации; б) технологического норматива выброса; в) максимальной приземной концентрации?
2. Как и на основании чего производится нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарного источника?

3. Как происходит оценка уровня загрязнения атмосферы комплексом примесей? Какое оборудование и нормативные документы при этом используются?
4. Какое значение фоновой концентрации используется при установлении ПДВ для предприятия?
5. Как рассчитывается потенциал загрязнения атмосферы?

Практическое занятие №9. Расчет допустимого выброса вредного вещества в атмосферу и определение требуемой степени очистки

Задание по индивидуальным вариантам:

1. Определить наибольшую ожидаемую концентрацию C_m (мг/м³) вредных веществ в приземном слое атмосферы при неблагоприятных метеорологических условиях.
2. Рассчитать расстояние X_m (м) от источника выбросов, на котором приземная концентрация C (мг/м³) при неблагоприятных метеорологических условиях достигает максимального значения C_m .
3. Сравнить фактическое содержание вредных веществ в атмосферном воздухе ($C_m + C_{ф}$) с учетом фоновой концентрации $C_{ф}$ с санитарно-гигиеническими нормами (ПДК).
4. Рассчитать ПДВ отдельно по каждому выбрасываемому веществу с учетом фоновых концентраций $C_{ф}$, мг/м³.
5. Определить требуемую степень очистки и дать рекомендации по снижению выбросов, если фактический выброс M какого-либо вредного вещества превышает расчетный норматив ПДВ.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. При каком значении массового выброса M возникает необходимость установки пылегазоулавливающих аппаратов?
2. Объясните понятие «существующий уровень загрязнения воздуха»?
3. Что показывает комплексный показатель загрязнения атмосферного воздуха?
4. Как рассчитывается индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) и по каким веществам?
5. Как производится регулирование выбросов при неблагоприятных метеоусловиях?

Практическое занятие №10. Расчет объема дымовых газов, образующихся при сжигании топлива, по его составу

Задание по индивидуальным вариантам:

Произвести расчет объема дымовых газов V_q (м³/ч), образующихся при сжигании Q (кг/ч) топлива, в состав которого в (% масс.) входят С, Н, О, S, если известно по данным хроматографического или газового анализа содержание в дымовых газах N₂, O₂, CO, CO₂, H₂O [% (об.)]. Для полного сжигания добавляется определенное количество пара m (кг) на 1 кг топлива.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Приведите ориентировочный состав дымовых газов, образующихся при сжигании разных видов топлива.
2. Сравните качественный состав выбросов, образующихся при сжигании твердого, жидкого и газообразного топлива на ТЭЦ. Результаты сравнения представьте в виде таблицы.
3. Укажите методы улучшения экологических характеристик топлива.
4. Объясните понятие «нетрадиционное топливо»
5. Какие виды «нетрадиционного топлива» находят применение в настоящее время?

Практическая работа №11. Расчет норматива допустимого сброса вредного вещества и определение требуемой кратности разбавления

Задание по индивидуальным вариантам:

Рассчитать нормативы НДС загрязняющих веществ в водоток, если:

- а) выпуск сточных вод в реку осуществляется после очистных сооружений через водовыпуск, расположенный у берега;
- б) сброс производится за пределами населенного пункта, водозаборов вблизи нет;
- в) категория водотока – рыбохозяйственная;

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Приведите необходимое условие, которое должно соблюдаться при расчете НДС для водопользователей, расположенных в пределах водохозяйственного участка.
2. Что такое кратность разбавления и по какой формуле она определяется?
3. Как определяют фоновую концентрацию загрязняющих веществ?
4. Укажите различия в расчете величин НДС для отдельных выпусков сточных вод в водотоки, водохранилища и озера.
5. В каком случае величины НДС рассчитываются для отдельных водопользователей?

Раздел 4. Стратегии и способы снижения загрязнения окружающей среды на основе нормирования

Вопросы для подготовки:

Практическая работа №12. Снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу путем совершенствования технологических процессов

Задание: подготовить развернутые ответы на следующие вопросы:

1. Методы снижения выбросов пыли.
2. Методы снижения выбросов серосодержащих соединений.
3. Методы снижения выбросов соединений азота.
4. Методы снижения выбросов окислов углерода.

5. Методы снижения выбросов органических веществ.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. В чем состоит опасность попадания и распространения загрязняющих веществ через атмосферу?
2. Раскрыть суть и проявления механизмов устойчивости природных систем к техногенным нагрузкам.
3. Как оценивается устойчивость природных систем и её пределы?
4. Каковы критерии деградации наземных экосистем? Привести несколько развернутых примеров.
5. Каковы пути техногенных потоков химических элементов? Привести несколько примеров и дать развернутое описание этих процессов.

Практическая работа №13. Снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу путем использования экологически безопасных источников энергии

Задание: подготовить развернутые ответы на следующие вопросы:

1. Методы улучшения экологических характеристик топлива.
2. Замена источников энергии путем перехода на газ и десульфурованное топливо.
3. Роли нетрадиционных источников энергии: ветровых (ВЭС), приливных (ПрЭС) и геотермальных (ГеоТЭС) электростанций, солнечных батарей и СЭС.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Перечислите основные методы улучшения экологических характеристик топлива.
2. Приведите основные этапы замены источников энергии путем перехода на газ и десульфурованное топливо.
3. Укажите пути повышения роли нетрадиционных источников энергии: ветровых (ВЭС), приливных (ПрЭС) и геотермальных (ГеоТЭС) электростанций, солнечных батарей и солнечных электростанций (СЭС).

6.2. Темы письменных работ

Курсовая работа

Тематика курсовых работ:

1. Нормирование и снижение вредных выбросов теплоэнергетики.
2. Нормирование и снижение выбросов производства алюминия.
3. Организованные и неорганизованные выбросы алюминиевого завода и основные пути их снижения.
4. Ресурсосберегающие и природоохранные технологии, используемые на Братском алюминиевом заводе
5. Мероприятия по регулированию выбросов в период неблагоприятных метеорологических условий на Братском алюминиевом заводе.
6. Организованные и неорганизованные выбросы производства целлюлозы: пути снижения.
7. Мероприятия по регулированию выбросов в период неблагоприятных метеорологических условий на Братском целлюлозно-картонном комбинате.
8. Выбросы вредных веществ ферросплавного производства и их снижение.
9. Выбросы в атмосферу вредных веществ при чрезвычайных ситуациях техногенного характера.
10. Снижение опасности мусоросжигающих заводов (МСЗ).
11. Выбросы автомобильного транспорта и возможные направления их снижения.
12. Выбросы воздушного транспорта и основные направления их снижения.
13. Снижение загрязнения атмосферного воздуха при эксплуатации морских судов.
14. Поиск механизмов снижения выбросов парниковых газов в рамках Киотского протокола.
15. Ресурсосберегающие технологии переработки твердых отходов
16. Нормирование и снижение сбросов вредных веществ производства целлюлозы.
17. Нормирование и снижение сбросов вредных веществ автотранспортных предприятий.
18. Нормирование и снижение сбросов вредных веществ предприятий теплоэнергетики, работающих на жидком топливе.
19. Применение очищенных городских сточных вод на промышленных предприятиях.
20. Современное направление в проектировании систем водоснабжения и водоотведения.
21. Рациональное использование очищенных сточных вод.
22. Качество воды водоемов и его нормирование.
23. Химические и физико-химические аспекты самоочищения воды водоемов.
24. Снижение загрязнения вод в водоемах путем дополнительного разбавления и аэрирования.
25. Снижение загрязнения окружающей среды путем использования экологически безопасных источников энергии.
26. Снижение физических воздействий — теплового, шумового и электромагнитного на алюминиевом заводе.

6.3. Фонд оценочных средств

I. Экзаменационные вопросы

Раздел 1. Законодательство и контроль в области нормирования качества окружающей среды

- 1.1 Объект и предмет нормирования.
- 1.2 Вопросы нормирования качества окружающей среды в федеральных законах, постановлениях правительства и иных нормативно-правовых актах Российской Федерации.
- 1.3 Система природоохранных стандартов.
- 1.4 Экологический учет и контроль.
- 1.6 Ответность предприятий в области устойчивого развития.
- 1.7 Государственный, ведомственный, муниципальный, общественный и производственный экологический контроль.
- 1.8 Виды контроля: инспекционный, аналитический, инструментальный.

- 1.9 Стадии контроля — предупредительный, текущий и последующий.
 1.10 Формы контроля — информационный и карательный.
 1.11 Структура нормирования: санитарно-гигиеническое, производственно-ресурсное, экосистемное.
 1.12 Основные механизмы нормирования: лимитирование, паспортизация, лицензирование, сертификация, платность природопользования.
 1.13 Предельно допустимая нагрузка (ПДН) на экосистему.
 1.14 Нормирование показателей качества компонентов окружающей среды: индекс загрязнения атмосферы (ИЗА), комплексный показатель загрязнения атмосферного воздуха (Р), индекс загрязнения воды (ИЗВ), показатель суммарного загрязнения почв (ЗС).

Раздел 2. Санитарно-гигиеническое нормирование

- 2.1 Порядок установления ПДК вредного вещества в атмосферном воздухе.
 2.2 Максимально разовая (ПДКм.р.) и среднесуточная (ПДКс.с.) предельно допустимая концентрации.
 2.3 Принципы раздельного нормирования загрязняющих веществ в воздухе.
 2.4 Порядок установления ПДК вредного вещества в воде хозяйственно-питьевого и рыбохозяйственного назначения.
 2.5 Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредного вещества в почве.
 2.6 Нормирование вредных физических воздействий: теплового, шумового, электромагнитного, радиационного.

Раздел 3. Экологическое нормирование

- 3.1 Классификация источников загрязнения атмосферного воздуха.
 3.2 Закономерности рассеивания выбросов в атмосфере.
 3.3 Структура и содержание проекта ПДВ.
 3.4 Инвентаризация выбросов вредных веществ.
 3.5 Установление норматива предельно допустимого выброса (ПДВ) вредного вещества: общие принципы и правила.
 3.6 Структура и содержание проекта нормативов допустимого сброса (НДС).
 3.7 Инвентаризация сбросов вредных веществ.
 3.8 Установление норматива допустимого сброса (НДС) вредных веществ: общие принципы и правила.
 3.9 Обоснование выбора контрольного створа водного объекта.
 3.10 Управление отходами как одно из важнейших направлений природопользования.
 3.11 Разработка проекта нормативов образования отходов и лимитов их размещения (ПНООЛР).

Раздел 4. Стратегии и способы снижения загрязнения окружающей среды на основе нормирования

- 4.1 Снижение загрязнения атмосферного воздуха: абсолютное, относительное и локальное.
 4.2 Регулирование выбросов в период неблагоприятных метеорологических условий.
 4.3 Проведение архитектурно – планировочных мероприятий.
 4.4 Устройство санитарно – защитных зон.
 4.5 Требования к санитарно-защитным зонам и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов.
 4.6 Снижение теплового, шумового, электромагнитного, радиационного воздействий.
 4.7 Совершенствование технологических процессов.
 4.8 Снижение опасности мусоросжигательных заводов (МСЗ).
 4.9 Использование экологически безопасных источников энергии.
 4.10 Замена традиционных топлив на газ и десульфурованное топливо.
 4.11 Повышение роли нетрадиционных источников энергии.

II. Экзаменационные билеты.

Количество - 20. Структура экзаменационного билета:

Первый вопрос касается экологического законодательства Российской Федерации, основных нормативно-правовых актов в области охраны окружающей среды, главы V Федерального закона Российской Федерации от 10.01.02 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

Второй вопрос посвящен общим положениям нормирования качества окружающей среды, принципам установления экологических нормативов, а также контролю за их соблюдением.

Третий вопрос касается методов и средств снижения загрязнения окружающей среды.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы и задания для текущего контроля на практических занятиях.

Отчеты по практическим работам.

Курсовая работа.

Экзаменационные вопросы.

Экзаменационные билеты.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП.1	Редина М.М., Хаустов А.П.	Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды: учебник для бакалавров	Москва: Юрайт, 2015	5	

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 2	Масленникова И. С., Кузнецов Л. М.	Экологический менеджмент и аудит: учебник и практикум для академического бакалавриата	Москва: Юрайт, 2016	6	
Л1. 3	Кукин П. П., Колесников Е. Ю., Колесникова Т. М.	Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры	Москва: Юрайт, 2016	16	
7.1.2. Дополнительная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Юшин В.В., Попов В.М., Кукин П.П.	Техника и технология защиты воздушной среды: Учебное пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 2005	11	
Л2. 2	Кривошеин Д.А., Кукин П.П., Лапин В.Л.	Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 2008	15	
Л2. 3	Варданыан М.А.	Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды: практикум	Братск: БрГУ, 2016	16	
7.1.3. Методические разработки					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Варданыан М.А.	Нормирование выбросов: методические указания к выполнению практических работ	Братск: БрГУ, 2012	32	
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"					
Э1	Сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации		http://www.mnr.gov.ru/		
Э2	Федеральное агентство водных ресурсов Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации		voda.mnr.gov.ru		
Э3	Федеральное агентство лесного хозяйства Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации		www.rosleshoz.gov.ru/agency		
Э4	Федеральное агентство по недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации		www.rosnedra.com		
7.3.1 Перечень программного обеспечения					
7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level				
7.3.2 Перечень информационных справочных систем					
7.3.2.1	Электронная библиотека БрГУ				
7.3.2.2	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
7.3.2.3	«Университетская библиотека online»				
7.3.2.4	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система				
7.3.2.5	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»				
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории			Вид занятия
2420	Лаборатория общей неорганической химии №1	Основное оборудование: - Стол химический; - Шкаф вытяжной; - Муфельная печь. Дополнительно: - меловая доска - 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) - 26 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.;			Лек
2422	Лаборатория общей неорганической химии №2	Основное оборудование: - Стол химический; - Шкаф вытяжной; - Шкаф сушильный;			Пр

		- Весы ВЛА-200М; - Весы ВЛКТ-500М. Дополнительно: - меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 22 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.;	
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/Н67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср
1001	читальный зал №3	Учебная мебель. Оборудование 15- CPU 5000/RAM 2Gb/HDD (Монитор TFT 19 LG 1953S-SF);принтер HP LaserJet P3005	КР
2422	Лаборатория общей неорганической химии №2	Основное оборудование: - Стол химический; - Шкаф вытяжной; - Шкаф сушильный; - Весы ВЛА-200М; - Весы ВЛКТ-500М. Дополнительно: - меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 22 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.;	Экзамен

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При изучении дисциплины "Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды" широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой:

- лекция, проведение которой основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.
- практическое занятие, нацеленное на эффективную отработку знаний студентов, тренировку умения проводить расчеты и применения теоретических знаний в решении конкретных задач.
- самостоятельная работа, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений, заключается в работе студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литературных и электронных источников информации по заданной теме, изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку, изучении материала к практическим занятиям.
- текущий контроль учебных достижений обучающихся проводится на практических занятиях в процессе дискуссий, выполнения заданий в малых группах, защиты отчетов.
- консультации. В случае затруднений при изучении курса следует обращаться за письменной консультацией к своему преподавателю. Консультации можно получить по вопросам организации самостоятельной работы и по другим организационно-методическим вопросам.
- курсовая работа, направленная на усвоение студентами основных принципов санитарно-гигиенического и экологического нормирования и планирования качества окружающей среды, а также мероприятий по снижению уровня ее загрязнения.
- экзамен, к сдаче которого допускаются студенты, которые выполнили практические работы и защитили отчеты по ним.

В рамках учебного курса используются современные технологии и формы организации учебного процесса, такие как лекции-беседы, а также электронные учебные пособия, интернет-ресурсы.

Важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине является работа с литературой. Прежде всего, необходимо начать пользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературы. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

В процессе проведения практических работ происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков реализации представлений о методах и приемах нормирования выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, стратегиями их снижения и контроля.

В процессе консультации с преподавателем обучающемуся необходимо уяснить вопросы, вызвавшие затруднение при самостоятельном изучении курса. Консультации можно получить по вопросам организации самостоятельной работы и по другим организационно-методическим вопросам.

Студентам рекомендуется начинать изучать дисциплину "Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды" по разделам, предварительно ознакомившись с содержанием каждого из них. Один раздел дисциплины может включать несколько тем. Расположение материала курса в программе не всегда совпадает с расположением его в учебнике. При первом чтении рекомендуется не задерживаться на математических выводах, необходимо стараться получить общее представление об излагаемых вопросах, а также отмечать трудные или неясные места.

При повторном изучении темы важно усвоить все теоретические положения, математические зависимости и их выводы. Рекомендуется следующая последовательность действий:

– составление простого или сложного плана прочитанных параграфов, объединенных одним разделом;

- составление кратких или развернутых тезисов, логически связанных и объединенных общей темой;
- освоение основных теоретических положений, математических зависимостей, а также принципов составления схем и моделей;
- фиксация в памяти главного и существенного.

Изучение курса должно обязательно сопровождаться выполнением заданий и решением задач. Решение задач — один из лучших методов прочного усвоения, проверки и закрепления теоретического материала.

Самостоятельную работу целесообразно начинать с внимательного ознакомления с теоретическими сведениями, далее рекомендуется ответить на вопросы для самопроверки, приведенные в конце каждой лабораторной работы, и только после этого приступить к выполнению заданий практической работы. Студентам необходимо помнить, что большую роль в достижении ими высоких результатов играет самостоятельная учебная работа, направленная на изучение как отдельных разделов и тем дисциплины, так и на подготовку к текущим контрольным мероприятиям. Самостоятельная работа, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений, заключается в работе обучающихся с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литературных и электронных источников информации по заданной теме, изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку.

При выборе темы курсовой работы студенту необходимо ориентироваться на накопленный им в ходе прохождения практик материал. Это могут быть: проектная документация предприятий г. Братска, являющихся источниками вредного воздействия на атмосферу, водные объекты, почву (например, проекты ПДВ, НДС, ПНООЛР), сведения об инвентаризации выбросов и сбросов, а также архивные данные тех же предприятий, статистические сведения, результаты полевых исследований, материалы научных публикаций и т.п. Студент должен получить у руководителя задание на выполнение курсовой работы и список необходимой литературы, справочных материалов и других источников по теме.

При выполнении курсовой работы у студентов вырабатываются навыки проведения самостоятельного научно-практического исследования, умения сопоставлять и объяснять данные, выявлять причины явлений и процессов. Курсовая работа, наряду с аналитическим обзором, должна содержать результаты обработки информации с использованием различных методов научного исследования и давать объяснение полученных данных. В ходе выполнения работы студент должен посещать систематические индивидуальные консультации. Завершенную курсовую работу студент проверяет в системе «Антиплагиат», после чего сдает её руководителю на проверку не менее, чем за 2 недели до защиты. Руководитель проверяет качество выполненной работы и готовит отзыв о ней.

Алгоритм выполнения курсовой работы студентом выглядит следующим образом:

1. выбор темы;
2. составление индивидуального графика работы;
3. сбор информации, анализ источников и научной литературы;
4. написание чернового варианта;
5. внесение поправок и дополнений;
6. сдача на проверку руководителю;
7. подготовка доклада и компьютерной презентации;
8. публичная защита.

Общая оценка за курсовую работу выводится по результатам ее защиты по совокупности оценок из следующих составляющих:

- качество выполнения и оформления работы, личный вклад автора в ее выполнение;
- устный доклад студента и степень его владения материалом с учетом ответов на заданные в ходе её защиты вопросы;
- отзыв руководителя о работе студента.

Оценка по курсовой работе объявляется после защиты и выставляется в ведомости и зачетной книжке. В случае получения неудовлетворительной оценки по итогам защиты курсовой работы студент должен представить исправленную работу в срок, но не позднее начала экзаменационной сессии.

При подготовке к экзамену рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам: повторить основные теоретические сведения по дисциплине, по каждой теме самостоятельно ответить на 2-3 вопроса, выполнить тестовые задания. Необходимо повторить практический материал, связанный с расчетами максимальной приземной концентрации загрязняющего вещества, норматива предельно допустимого выброса, норматива допустимого сброса, зоны влияния предприятия, методами и стратегиями нормирования и снижения физических воздействий.