

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Институт леса и природопользования

Кафедра экологии и природопользования

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

Б1.В.ДВ.01.01 – ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование
Направленность (профиль) – «Экология и природоохранное обустройство
территорий»


Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)


г. Екатеринбург, 2023

Разработчик: к.х.н., доцент  /Н.В. Марина/

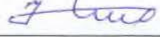
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экологии и природопользования
(протокол № 7 от «10» января 2023 года).

Зав. кафедрой  /А.В. Григорьева /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической
комиссией института леса и природопользования
(протокол № 4 от «31» января 2023 года).

Председатель методической комиссии ИЛП  /О.В. Сычугова/

Рабочая программа утверждена директором института леса и природопользования

Директор ИЛП  /З.Я. Нагимов/

«09» февраля 2023 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
5.2. Содержание занятий лекционного типа	8
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	9
5.4. Детализация самостоятельной работы	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	12
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	12
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	12
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.....	14
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	23
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	23
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	25
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	26

1. Общие положения

Дисциплина «Экологическое нормирование» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 20.03.02 – Природообустройство и водопользование (профиль – Экология и природоохранное обустройство территорий).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Экологическое нормирование» являются:

— Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

— Приказ Минобрнауки России № 245 от 06.04.2021 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;

— Приказ Министерства труда и социальной защиты 30 сентября 2020 г. №682н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по агромелиорации»»;

— Приказ Министерства труда и социальной защиты от 07.09.2020 г. № 569н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)»»;

— Приказ Министерства труда и социальной защиты от 04 марта 2014 г. №121н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»»;

— Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 20.03.02 – Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 685 от 26.05.2020;

— Учебные планы ОПОП ВО 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» направленность (профиль) «Экология и природоохранное обустройство территорий» по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 3 от 16.03.2023), с дополнениями и изменениями, утвержденными на заседании Ученого совета УГЛТУ (протокол от 20.04.2023 №4), введенными приказом УГЛТУ от 28.04.2023 №302-А.

Обучение по образовательной программе 20.03.02 – Природообустройство и водопользование (профиль – экология и природоохранное обустройство территорий) 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 дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков обучающихся в области нормирования качества окружающей среды и допустимого воздействия на нее при решении задач эффективного управления природообустройством и водопользованием.

Задачи дисциплины:

- сформировать представления о структуре экологического нормирования в РФ;
- провести анализ действующей системы экологического нормирования загрязнений атмосферного воздуха, гидросферы и почвы, в том числе при оценке мелиоративного состояния земель;
- дать понятие об основах государственной стандартизации в области охраны окружающей среды;

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей профессиональной компетенции:

ПК-3 Способен проводить оценку мелиоративного состояния земель и эффективности мелиоративных мероприятий.

ПК-4 Способен устанавливать причины и оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, принимать участие в разработке предложений по предупреждению негативных последствий

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды;
- основные понятия, принципы и объекты экологического нормирования;
- направления нормирования и виды экологических нормативов;
- порядок нормирования и контроля поступления загрязняющих веществ в окружающую среду;
- основы контроля параметров окружающей среды, в том числе мелиоративного состояния земель, и обработки данных, полученных в ходе их определения;
- потенциальное негативное влияние различных типов (видов) мелиорации земель на состояние окружающей среды;

уметь:

- применять полученные знания и навыки при решении вопросов экологического нормирования загрязнения природной среды;
- понимать принципы и системы оценок при нормировании воздействий на природную среду;
- определять объекты контроля нормируемых показателей, перечень контролируемых показателей, периодичность и методику проведения мероприятий;
- выявлять источники сверхнормативного образования отходов в организации, аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;
- анализировать и оценивать сведения о химическом составе атмосферного воздуха, почвы, природных и сточных вод.

владеть:

- навыками оценки техногенного воздействия на компоненты окружающей среды;
- основами контроля и анализа нормируемых показателей состояния компонентов окружающей среды, в том числе мелиоративного состояния земель;
- умением работы с нормативно-технической и методической литературой в области экологического нормирования.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам по выбору части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, что означает формирование в процессе обучения у студента профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

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
Мелиорация земель	Мелиорация земель	Рекультивация земель
Мелиоративное земледелие	Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая))	Природоохранное обустройство территорий
Экологические основы природопользова-	Природоохранное обустройство территорий	Разработка экспертных заключений в природоохранной деятельности

Охрана земель	Управление отходами производства и потребления	Методы анализа объектов окружающей среды
Архитектура, проектирование и организация культурных ландшафтов	Санитарная охрана территорий	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
	Очистка природных и сточных вод	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
	Оценка воздействия на окружающую среду	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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*:	54,25	14,4
лекции (Л)	22	6
практические занятия (ПЗ)	32	8
лабораторные работы (ЛР)		
иные виды контактной работы	0,25	0,4
Самостоятельная работа обучающихся:	53,75	93,6
изучение теоретического курса	22	44
подготовка к текущему контролю	20	20
контрольная работа		10
подготовка к промежуточной аттестации	11,75	19,6
Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет
Общая трудоемкость, з.е./ часы	3/108	3/108

*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	Нормирование в области охраны окружающей среды: история, основные понятия и определения.	2	2		4	2
2	Система экологического нормирования.	2	2		4	6
3	Теоретические основы нормирования техногенного воздействия.	2	2		4	4
4	Правовые основы и механизмы экологического нормирования.	2	2		4	4
5	Экологическое нормирование воздействий на атмосферу.	2	6		8	6
6	Экологическое нормирование в сфере водопользования.	4	6		8	8
7	Экологическое нормирование в сфере землепользования	4	6		10	8
8	Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами	2	4		6	4
9	Экологическое нормирование в сфере использования объектов флоры и фауны.	2	2		4	2
Итого по разделам:		22	32		54	42
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,25	11,75
Курсовая работа (курсовой проект)		х	х	х	х	х
Всего		108				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Нормирование в области охраны окружающей среды: история, основные понятия и определения.	0,5	0,5		0,5	2
2	Система экологического нормирования.	1	0,5		2	5
3	Теоретические основы нормирования техногенного воздействия.	0,5	0,5		1	7
4	Правовые основы и механизмы экологического нормирования.	0,5	1		1,5	8
5	Экологическое нормирование воздействий на атмосферу.	1	1		2	8
6	Экологическое нормирование в сфере водопользования.	1	1,5		2,5	10
7	Экологическое нормирование в сфере землепользования	1	2		3	10
8	Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами	0,5	1		1,5	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
9	Экологическое нормирование в сфере использования объектов флоры и фауны.	-	-		-	6
Итого по разделам:		6	8		14	64
Промежуточная аттестация		x	x	x	0,25	19,6
Контрольная работа		x	x	x	0,15	10
Всего		108				

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Тема 1. Нормирование в области охраны окружающей среды: история, основные понятия и определения.

Тема 2. Система экологического нормирования.

Понятие экологического нормирования, его цели и задачи. Экологическое нормирование как научно-методическая база стандартизации в области природопользования и охраны окружающей среды. Этапы формирования экологических нормативов.

Основные направления нормирования и виды экологических нормативов. Санитарно-гигиеническое и санитарно-эпидемиологическое нормирование. Основные принципы формирования системы экологического нормирования. Понятие допустимой экологической нагрузки. Принципы экологического нормирования. Основные подходы к экологическому нормированию.

Отечественный и зарубежный опыт разработки экологических нормативов.

Тема 3. Теоретические основы нормирования техногенного воздействия.

Понятие устойчивости природных экосистем и основные направления ее оценки. Виды устойчивости реальных экосистем и механизмы ее обеспечения. Математическая теория устойчивости. Индекс устойчивости экосистемы. Классификация возможных состояний экосистемы (зоны нормы, риска, кризиса и бедствия). Критерии оценки деградации наземных экосистем, Основные требования к экологическому нормированию.

Тема 4. Правовые основы и механизмы экологического нормирования.

Система стандартов в области охраны природы в России (ССОП). История становления и современная система классификации экологических стандартов. Процедура стандартизации, ее основные задачи.

Основные механизмы и принципы экологического нормирования. Структура и функции органов федеральной власти в области экологического нормирования. Техническое регулирование и стандартизация. ФЗ РФ «О техническом регулировании». Классификация основных документов в области стандартизации. Группы стандартов в области охраны природы.

Тема 5. Экологическое нормирование воздействий на атмосферу.

Показатели загрязненности атмосферы вредными веществами. Потенциал загрязнения атмосферы. Оценка уровня загрязненности атмосферы комплексом загрязняющих веществ (ИЗА). Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу: показатели ПДВ и ВСВ. Регулирование выбросов при неблагоприятных метеоусловиях. Санитарно-защитные зоны предприятий.

Тема 6. Экологическое нормирование в сфере водопользования.

Виды техногенных нагрузок на поверхностные и подземные воды. Оценка качества воды и ее параметры. Лимитирующий показатель загрязненности, индекс загрязнения воды, комбинаторный индекс загрязнения воды, классификация загрязненности воды водных объектов. Нормирование качества воды водоёмов и водотоков. Расчет нормативов допустимых сбросов сточных вод в водные объекты. Нормирование водопотребления и водоотведения на предприятиях. Нормирование воздействия на подземные воды. Водоохранные зоны водных объектов и зоны санитарной охраны.

Тема 7. Экологическое нормирование в сфере землепользования

Лимитирующие признаки вредности при установлении ПДК загрязняющих веществ почвы: общесанитарный, миграционно-водный, миграционно-воздушный и транслокационный. Показатели устойчивости почв на основе концепции критических нагрузок. Интегральная оценка риска загрязнения почв. Индивидуальные нормативы воздействия на почвы.

Тема 8. Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами.

Федеральный закон «Об отходах производства и потребления». Понятие процедуры управления отходами. Систематизация и классификация отходов. Классы опасности отходов. Паспортизация промышленных отходов. Предельное допустимое количество отходов. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР). Методы определения (расчета) нормативов образования отходов.

Тема 9. Экологическое нормирование в сфере использования объектов флоры и фауны.

Критерии состояния растительности и животного мира и нарушенности экосистем. Оценка состояния животного мира. Оценка состояния растительного мира. Биогеохимическая оценка территорий.

Нормирование допустимых воздействий на объекты флоры и фауны. Нормирование в области использования и охраны животного мира. Нормативы лесопользования.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная форма	заочная форма
1	Нормирование в области охраны окружающей среды: история, основные понятия и определения.	Семинар-обсуждение	2	0,5
2	Система экологического нормирования.	Семинар-обсуждение	2	0,5
3	Теоретические основы нормирования техногенного воздействия.	Семинар-обсуждение	2	0,5
4	Правовые основы и механизмы экологического нормирования.	Семинар-обсуждение Текущий контроль.	2	1
5	Экологическое нормирование воздействий на атмосферу.	Семинар-обсуждение Практическое задание Текущий контроль.	6	1
6	Экологическое нормирование в сфере водопользования.	Семинар-обсуждение Практическое задание Текущий контроль.	6	1,5
7	Экологическое нормирование в сфере землепользования	Семинар-обсуждение Практическое задание Текущий контроль.	6	2
8	Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами	Семинар-обсуждение. Текущий контроль.	4	1
9	Экологическое нормирование в сфере использования объектов флоры и фауны.	Семинар-обсуждение. Текущий контроль.	2	-
Итого часов:			32	8

5.4. Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная форма	заочная форма
1	Нормирование в области охраны окружающей среды: история, основные понятия и определения.	Изучение материала к практическому занятию. Подготовка реферата.	2	2
2	Система экологического нормирования.	Изучение материала к практическому занятию. Подготовка реферата.	6	5
3	Теоретические основы нормирования техногенного воздействия.	Изучение материала к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю.	4	7
4	Правовые основы и механизмы экологического нормирования.	Изучение материала к практическому занятию. Подготовка реферата.	4	8
5	Экологическое нормирование воздействий на атмосферу.	Изучение материала к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю.	6	8
6	Экологическое нормирование в сфере водопользования.	Изучение материала к практическому занятию. Подготовка реферата.	8	10
7	Экологическое нормирование в сфере землепользования	Изучение материала к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю.	8	10
8	Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами	Изучение материала к практическому занятию. Подготовка реферата.	4	8
9	Экологическое нормирование в сфере использования объектов флоры и фауны.	Изучение материала к практическому занятию. Подготовка реферата.	2	6
10	Контрольная работа	Подготовка контрольной работы	-	10
11	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к зачету.	11,75	19,6
Итого:			53,75	93,6

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	Основная литература		
1	Москаленко, А. П. Управление природопользованием. Механизмы и методы: учебное пособие / А. П. Москаленко, С. А. Москаленко, Р. В. Ревунов. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-3563-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. —	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	URL: https://e.lanbook.com/book/206855 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
2	Нормирование и снижение негативного воздействия на водные экосистемы: учебное пособие / Е. А. Примаков, Н. В. Зуева, Д. К. Алексеев, Е. Ю. Воякина. — Санкт-Петербург: РГГМУ, 2020. — 116 с. — ISBN 978-5-86813-509-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/254135 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2015	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Каюков, А. Н. Основы природопользования: учебное пособие / А. Н. Каюков. — Красноярск: КрасГАУ, 2020. — 220 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/187096 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю
Дополнительная литература			
4	Дмитренко, В.П. Управление экологической безопасностью в техносфере: учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.М. Мессинева, А.Г. Фетисов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-2010-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168904 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Сытник, Н.А. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды: учебник / Н.А. Сытник. — Керчь: КГМТУ, 2020. — 149 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157006 Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Лесникова, В.А. Нормирование и управление качеством окружающей среды: учебное пособие для бакалавров / В.А. Лесникова. — Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. — 173 с.: ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276099 . — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-4475-3632-9. — DOI 10.23681/276099. — Текст: электронный.	2015	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

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

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

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.
3. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (<https://www.antiplagiat.ru/>). Договор заключается университетом ежегодно.

Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.

2. Российская государственная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>.
3. Государственная система правовой информации <http://pravo.gov.ru/>.
4. Экологический портал. Режим доступа: <https://ecoportal.info>
5. Научно-практический портал Экология производства. Режим доступа www.ecoindustry.ru

Нормативно-правовые акты.

1. Федеральный закон от 10 января 2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изменениями на 30 декабря 2020 года) (редакция, действующая с 1 января 2021 года).
2. Федеральный закон от 23.05.1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (с изменениями на 8 декабря 2020 года).
3. «Водный кодекс Российской Федерации» от 03.06.2006 №74-ФЗ (ред. от 08.12.2020) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2021).
4. «Лесной кодекс Российской Федерации» от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 30.04.2021).
5. «Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 30.04.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.05,2021).
6. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 № 96-ФЗ (ред. от 08.12.2020).

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 Способен проводить оценку мелиоративного состояния земель и эффективности мелиоративных мероприятий	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету Текущий контроль: практические задания, задания в тестовой форме, реферат, контрольная работа (заочная форма обучения)
ПК-4 Способен устанавливать причины и оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, принимать участие в разработке предложений по предупреждению негативных последствий	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету Текущий контроль: практические задания, задания в тестовой форме, реферат, контрольная работа (заочная форма обучения)

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

Критерии оценивания устного ответа на зачете (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-3, ПК-4):

зачтено - 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;

зачтено - 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 незна-

чительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов;

зачтено - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

не зачтено - студент 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 оценивания контрольной работы (промежуточный контроль формирования компетенции ПК-3, ПК-4):

отлично: контрольная работа по теме выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

хорошо: контрольная работа по теме выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

удовлетворительно: контрольная работа по теме выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада и оформлению контрольной работы есть замечания, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

неудовлетворительно: обучающийся не подготовил контрольную работу по теме или подготовил контрольная работа, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Критерии оценивания рефератов (текущий контроль формирования компетенции ПК-3, ПК-4):

зачтено: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

зачтено: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

зачтено: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

не зачтено: обучающийся не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

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

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по следующей 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 практических заданий (текущий контроль формирования компетенций ПК-3, ПК-4):

зачтено: выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

зачтено: выполнены все задания, обучающийся без с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

зачтено: выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

не зачтено: обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

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 зачету (промежуточный контроль)

1. Основные понятия нормирования качества окружающей среды.
2. Цели и задачи экологического нормирования. Значение экологического нормирования.
3. Индекс устойчивости экосистемы. Классификация возможных состояний экосистемы
4. Виды норм и нормативов качества окружающей среды: санитарно-гигиенические нормативы, производственные и экологические нормативы.
5. Характеристика основных направлений экологического нормирования
6. История становления и современная система классификация экологических стандартов.
7. Роль экологического нормирования для стандартизации в области охраны окружающей среды.
8. Структура и функции органов федеральной власти в области экологического нормирования.
9. Группы стандартов в области охраны природы.
10. Принципы и системы оценок при нормировании воздействий на природную среду;
11. Критерии оценки влияния выбросов предприятий на состояние окружающей среды.
12. Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу: показатели ПДВ и ВСВ.
13. Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу: показатели ПДВ и ВСВ. Регулирование выбросов при неблагоприятных метеоусловиях.
14. Виды техногенных нагрузок на поверхностные и подземные воды.
15. Виды техногенных нагрузок на поверхностные и подземные воды. Оценка качества воды и ее параметры.
16. Лимитирующий показатель загрязненности, индекс загрязнения воды, комбинаторный индекс загрязнения воды, классификация загрязненности воды водных объектов.
17. Нормирование загрязняющих веществ в почве. Лимитирующие признаки вредности при установлении ПДК загрязняющих веществ почвы.
18. Интегральная оценка риска загрязнения почв. Индивидуальные нормативы воздействия на почвы.
19. Основы контроля параметров состояния мелиоративных земель.
20. Понятие процедуры управления отходами. Систематизация и классификация отходов
21. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР).
22. Нормирование допустимых воздействий на объекты флоры и фауны. Нормативы лесопользования.
23. Международная деятельность в области нормирования загрязняющих веществ.

Контрольная работа (заочная форма обучения) (текущий контроль)

1. Роль экологического нормирования для стандартизации в области охраны окружающей среды.
2. Понятие устойчивости природных экосистем и основные направления ее оценки.
3. ФЗ РФ «Об охране окружающей среды» о нормировании в области охраны окружающей среды.
4. Характеристика основных направлений экологического нормирования.
5. Основные проблемы, возникающие при формировании отечественной системы экологического нормирования.
6. Основные задачи процедуры стандартизации.
7. Санитарно-защитные зоны предприятий.
8. Водоохранные зоны водных объектов и зоны санитарной охраны.
9. Методы определения (расчета) нормативов образования отходов.
10. Характеристика критерия, положенного в основу теории и практики санитарно-гигиенического нормирования содержания химических веществ в почвах.
11. Нормирование негативного воздействия электромагнитных полей на биологические объекты.
12. Нормирование шумового загрязнения окружающей среды.
13. Нормирование биологического загрязнения окружающей среды.
14. Виды нормативов при оценке техногенного воздействия на объекты окружающей среды.
15. Принципы гигиенического нормирования и его недостатки.
16. Сравнительный анализ санитарно-гигиенического и производственно-хозяйственного подхода к нормированию загрязнений окружающей среды.
17. Комплексные нормативы качества окружающей среды, их достоинства и недостатки.
18. Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу: показатели ПДВ и ВСВ. Регулирование выбросов при неблагоприятных метеоусловиях.
19. Нормирование качества воды водоёмов и водотоков.
20. Принципы разработки проекта нормативов образования отходов и лимитов их размещения (ПНООЛР).
21. Определить необходимую степень очистки сточных вод от вредных веществ, если в сточных водах содержатся следующие загрязнители:
 $C_{ис.Ni} = 1,15$ мг/л; $C_{ис.Mo} = 1,1$ мг/л; $C_{ис.As} = 0,6$ мг/л;
 Кратность разбавления сточных вод $n = 65$.
 Вода до места сброса характеризуется следующими показателями:
 $C_{ф.Ni} = 0,003$ мг/л, $C_{ф.Mo} = 0,15$ мг/л, $C_{ф.As} = 0,002$ мг/л.
 ПДК указанных веществ:
 $ПДК_{Ni} = 1.1$ мг/л, $ПДК_{Mo} = 0,5$ мг/л, $ПДК_{As} = 0,06$ мг/л.
22. Рассчитать массу выбросов в атмосферу оксида углерода (CO), диоксида азота (NO₂) и углеводородов при неконтролируемом сгорании 55 тонн бензина.
23. Отход производства красителей состоит из смеси порошков п-бензохинона и α-нафтохинона в соотношении 1:2. Общая масса отхода составляет 14 кг, из них 6 кг представляют собой практически неопасные вещества ($X_i = 4$, $W_i = 106$). Используя справочные данные о показателях опасности ингредиентов, определить класс опасности отхода.

Подготовка реферата (текущий контроль)

Примерные темы рефератов:

1. Мировой опыт обращения с отходами.
2. Основные механизмы экологического нормирования.
3. Место нормирования антропогенных нагрузок в системе управления природопользованием.
4. Механизм разработка нормативов качества окружающей среды

5. Проблемы формирования системы экологического нормирования в Российской Федерации.
6. Нормирование физических параметров окружающей среды.
7. Система стандартов в области охраны природы, ее назначение и краткая характеристика.
8. Принципы и схема гигиенического нормирования химических соединений в объектах окружающей среды.
9. Критерии оценки изменения среды обитания населения и состояния его здоровья.
10. Виды загрязнений окружающей среды. Токсикометрические характеристики загрязняющих веществ.
11. Проблемы нормирования состояния рекультивированных и мелиорированных земель.
12. Основы контроля и анализа нормируемых показателей мелиоративного состояния земель;
13. Нормирование загрязняющих веществ в пищевом сырье и продуктах питания.
14. Нормативы образования и лимиты размещения отходов
15. Проблемы развития системы экологического нормирования почв и земель
16. ГИС-технологии в организации систем экологического нормирования почв и почвенного покрова.
17. Современные концепции экологического нормирования.
18. Методы биоиндикации и биотестирования экологической токсичности в целях экологического нормирования состояния почв.
19. Нормирование качества физических свойств на почвах различного гранулометрического состава.
20. Научные и прикладные проблемы создания систем экологического нормирования почв.
21. Экологическое нормирование хозяйственной нагрузки на ландшафты.

Задания в тестовой форме (текущий контроль)

1. Концентрация загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, которая не должна оказывать на человека вредного воздействия в течение 24 часов
 - а) ПДК раб. зоны
 - б) ПДВ
 - в) ПДК сред. сут.
 - г) ПДК макс. раз.
2. Максимальное количество загрязняющих веществ, которое может быть выброшено данным предприятием в единицу времени
 - а) ПДВ
 - б) ВДК
 - в) ПДС
 - г) ВСВ
3. Национальный орган по стандартизации
 - а) технические комитеты
 - б) ИСО
 - в) Госстрой России
 - г) Госстандарт РФ
4. Под нормированием в области охраны окружающей среды понимается (несколько вариантов) ...
 - а) установление нормативов на эксплуатацию природных ресурсов, вовлечение их в хозяйственный оборот
 - б) установление нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении хозяйственной и иной деятельности

- в) установление нормативов качества окружающей среды
 - г) разработка нормативных правовых документов в области охраны окружающей среды.
5. Целью стандартизации является ...
- а) определение соответствия намечаемой деятельности требованиям, которые установлены правовыми актами РФ и субъектов РФ по вопросам охраны окружающей природной среды;
 - б) предотвращение или смягчения воздействия этой деятельности на окружающую среду и связанных с ней социальных, экономических и иных последствий;
 - в) выявление масштабов воздействия на окружающую среду в результате намечаемой деятельности;
 - г) разработка норм, требований, правил, обеспечивающих: безопасность продукции, работ, услуг для жизни и здоровья людей, окружающей среды и имущества.
6. Один из основных нормативных правовых актов РФ, регулирующий отношения в области экологического нормирования и стандартизации
- а) ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»
 - б) Конституция РФ
 - в) ФЗ «Об охране окружающей среде»
 - г) ФЗ «О стандартизации»
7. Полоса, отделяющая источники промышленного загрязнения от жилых и общественных зданий от влияния вредных факторов производства, называется ...
- а) селитебная зона
 - б) санитарно-защитная зона
 - в) защитная полоса
 - г) промышленная зона
8. Под качеством окружающей среды понимают...
- а) предел, за которым природа не в состоянии справиться с антропогенной нагрузкой
 - б) ее способность воспроизводить жизнь на Земле с сохранением природных экосистем, биоразнообразия и генофонда;
 - в) способность к самоочищению и саморегуляции
 - г) сохранение растительного и животного мира
9. ПДК – это прежде всего _____ норматив, ибо основная масса его показателей относится к здоровью человека
- а) биоиндикаторный
 - б) фаунистический
 - в) флористический
 - г) санитарно-гигиенический
10. Содержание вещества в окружающей среде, определяемое суммой естественных и антропогенных вкладов, называется...
- а) фоновой концентрацией
 - б) минимально разовой концентрацией
 - в) среднесуточной концентрацией
 - г) допустимым остаточным количеством
11. Размеры СЗЗ промышленных предприятий устанавливаются, исходя из...
- а) состояния зеленых насаждений
 - б) класса санитарной классификации предприятия
 - в) температуры окружающей среды
 - г) качественного и количественного состава почвы
12. Величины, которые установлены в соответствии с показателями предельно допустимого содержания химических веществ, называются нормативами ...
- а) предельно допустимых концентраций химических веществ
 - б) допустимых сбросов химических веществ

- в) допустимой антропогенной нагрузки
 - г) допустимых выбросов химических веществ
13. *Предотвращение неблагоприятного влияния на здоровье населения атмосферных загрязнений при длительном поступлении в организм обеспечивается соблюдением ...*
- а) среднесуточных ПДК
 - б) максимально разовых ПДК
 - в) среднесуточных ПДК с учетом суммации действия веществ или процессов или продуктов их трансформации
 - г) ПДК рабочей зоны
14. *Временный гигиенический норматив для загрязняющего атмосферу вещества, установленный расчетным методом для целей проектирования промышленных объектов называется...*
- а) ОБУВ
 - б) ОДК
 - в) ПДУ
 - г) ПДК
15. *К санитарно-гигиеническим нормативам относятся...*
- а) предельно допустимый сброс вредных веществ
 - б) предельно допустимая нагрузка
 - в) предельно допустимый уровень воздействия
 - г) предельно допустимая концентрация вредных веществ
 - д) предельно допустимый выброс вредных веществ
16. *Для охраны атмосферы от загрязнения применяют такие мероприятия, как ... (несколько ответов)*
- а) устройство санитарно-защитных зон
 - б) биологическая рекультивация земель
 - в) экологизация технических процессов
 - г) очистка выбросов от вредных примесей
17. *Деятельность, направленная на установление системы нормативов предельно допустимых воздействий на экосистемы, необходимых для эффективного осуществления природоохранного управления называется экологическим (ой) ...*
- а) контролем
 - б) паспортизацией
 - в) нормированием
 - г) аудитом
18. *Наиболее точным определением для понятия «экологический норматив» является ...*
- а) законы природы, которые используются в хозяйственной практике
 - б) показатели, отражающие уровень требований к качеству окружающей природной среды
 - в) компонент окружающей среды, прямо или косвенно воздействующий на живые организмы
 - г) совокупность всех факторов, в пределах которых возможно существование вида в природе
19. *Нормативы, включающие определение предельно допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу, предельно допустимого сброса загрязняющих веществ в водоемы, называются:*
- а) научно–техническими
 - б) техногенными
 - в) производственно-хозяйственными
 - г) предельно допустимыми
20. *Нормативы качества окружающей среды должны быть рассчитаны, исходя из последствий их воздействия на ...*
- а) человеческий организм
 - б) самые чувствительные организмы экосистемы*
 - в) животные организмы

г) критический орган

Примеры практических заданий (текущий контроль)

Практическое задание 1

Нормирование загрязняющих веществ в осадках сточных вод

Определить массу и объем осадка, образовавшегося после очистки бытовых сточных вод, который допустимо использовать в качестве удобрения для сельскохозяйственного объекта.

Расчет количества осадка, который возможно использовать в качестве удобрения, проводится по следующей методике:

1. Составляется уравнение материального баланса, исходя из условия равномерного смешивания осадка с плодородным слоем почвы

$$C_{\text{ф}} \cdot M + C_{\text{ос}} \cdot m = C_{\text{см}} (M + m),$$

где $C_{\text{ф}}$ – фоновая концентрация i -го вещества в почве, мг/кг почвы;

M – масса плодородного слоя почвы, кг;

$C_{\text{ос}}$ – концентрация i -го вещества в осадке, мг/кг осадка;

m – масса осадка, кг;

$C_{\text{см}}$ – концентрация i -го вещества в почве после смешивания ее с осадком, мг/кг почвы.

Для того чтобы осадок можно было использовать в качестве удобрения, необходимо соблюдение следующего основного условия для каждого вещества:

$$C_{\text{см}} \leq \text{ПДК},$$

где ПДК – предельно-допустимая концентрация i -го вещества в почве, мг/кг почвы.

2. Определяется объем W и масса M плодородного слоя почвы на участке по формулам:

$$W = H \cdot S, \quad M = W \cdot \rho_{\text{п}},$$

где H – мощность почвенного слоя, м;

S – площадь с/х объекта (участка), м²,

$\rho_{\text{п}}$ – плотность почвы, т/м³.

3. Масса осадка m , подлежащего размещению на участке, определяется по вышеприведенной формуле материального баланса:

$$m = \frac{M \cdot (C_{\text{см}} - C_{\text{ф}})}{C_{\text{ос}} - C_{\text{см}}}.$$

4. Максимальный объем осадка V , предназначенного для размещения на участке, составит:

$$V = \frac{m}{\rho_{\text{ос}}}, \quad \text{где } \rho_{\text{ос}} \text{ – плотность осадка, т/м}^3.$$

Высота осадка будет равна: $h = \frac{V}{S}$

Пример.

Осадок, образовавшийся при очистке бытовых сточных вод, содержит медь в концентрации $C(\text{Cu})=14\text{г/м}^3$, и нитраты в концентрации $C(\text{NO}_3^-)=450\text{г/м}^3$. Плотность осадка $\rho_{\text{ос}} = 1,30\text{т/м}^3$. Плодородный слой участка представлен серыми лесными почвами суглинистого механического состава мощностью $H=0,3\text{м}$ и плотностью $\rho_{\text{п}} = 1,55\text{т/м}^3$. Фоновая концентрация меди в почве по данным санитарно-эпидемиологической службы равна $C_{\text{ф}}(\text{Cu})=0,3\text{мг/кг}$ почвы, нитратов – $C_{\text{ф}}(\text{NO}_3^-)=40\text{мг/кг}$.

Требуется определить массу m , объем V и высоту h осадка, который допустимо использовать в качестве удобрения для с/х объекта на площади $S=0,5\text{га}$.

Решение:

Объем и масса плодородного слоя почвы на участке площадью $S=0,5$ га составят:

$$W = 0,3 \text{ м} \cdot 5000 \text{ м}^2 = 1500 \text{ м}^3, \quad M = 1500 \text{ м}^3 \cdot 1,55 \text{ т/м}^3 = 2325 \text{ т}.$$

Для определения массы осадка по уравнению материального баланса сначала необходимо найти концентрацию меди и нитратов из расчета на кг осадка:

$$C_{\text{ос}}(\text{Cu}) = \frac{C(\text{Cu})}{\rho_{\text{ос}}} = \frac{14 \cdot 10^3 \text{ мг/м}^3}{1,3 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3} = 10,8 \text{ мг/кг}$$

$$C_{\text{ос}}(\text{NO}_3^-) = \frac{C(\text{NO}_3^-)}{\rho_{\text{ос}}} = \frac{450 \cdot 10^3 \text{ мг/м}^3}{1,3 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3} = 346,2 \text{ мг/кг}.$$

Для определения максимально допустимой массы осадка для меди и нитратов, принимаем концентрацию каждого из них после смешивания равной ПДК.

$$m(\text{Cu}) = \frac{M \cdot (C_{\text{см}} - C_{\text{ф}})}{C_{\text{ос}} - C_{\text{см}}} = \frac{2325 \cdot (3 - 0,3)}{10,8 - 3} = 804,8 \text{ т}$$

$$m(\text{NO}_3^-) = \frac{M \cdot (C_{\text{см}} - C_{\text{ф}})}{C_{\text{ос}} - C_{\text{см}}} = \frac{2325 \cdot (130 - 40)}{346,2 - 130} = 967,9 \text{ т}.$$

Расчеты показывают, что для меди и нитратов максимально допустимая масса осадка различна, поэтому для размещения осадка следует выбирать минимальное значение размещаемой массы осадка, т.е.

$$m_{\text{ос}} = \min \{ m(\text{Cu}), m(\text{NO}_3^-) \} = 804,8 \text{ т}.$$

При выборе массы осадка, рассчитанной для меди и равной 804,8 т, концентрация нитратов в осадке после смешивания составит: $C_{\text{ос}}(\text{NO}_3^-) =$

$$= \frac{C_{\text{ос}}(\text{NO}_3^-) \cdot m_{\text{ос}} + C_{\text{ф}}(\text{NO}_3^-) \cdot M}{m_{\text{ос}} + M} = \frac{346,2 \text{ мг/кг} \cdot 804,8 \cdot 10^3 \text{ кг} + 40 \text{ мг/кг} \cdot 2325 \cdot 10^3 \text{ кг}}{804,8 \cdot 10^3 \text{ кг} + 2325 \cdot 10^3 \text{ кг}} =$$
$$= 92 \text{ мг/кг, т.е. меньше ПДК}$$

Максимальный объем V и высота h осадка, предназначенного для размещения на участке, составят:

$$V = \frac{m_{\text{ос}}}{\rho_{\text{ос}}} = \frac{804,8}{1,3} = 619,3 \text{ м}^3 \quad h = \frac{V}{S} = \frac{619,3}{5000} = 0,124 \text{ м} = 12,4 \text{ см}$$

Задание. Определить массу m , объем V и высоту h осадка, а также концентрацию всех компонентов в осадке, который допустимо использовать в качестве удобрения для с/х объекта на площади S согласно данным варианта, выбранного по последней цифре в номере списка группы.

Практическое задание 2.

Санитарно-гигиеническая оценка загрязнения водного объекта

Методика расчета индекса загрязнения вод

Определение индекса загрязнения природных вод (**ИЗВ**) используется в санитарно-гигиеническом мониторинге окружающей среды.

Общий принцип расчета следующий: определяется степень отклонения концентрации каждого загрязняющего вещества от его предельно-допустимой концентрации (ПДК), полученные величины объединяют в суммарный показатель, который сравнивается с гигиенической классификацией водных объектов.

В качестве примера приводится метод расчета **ИЗВ**, рекомендованный СанПиН-2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».

Первоначально осуществляется определение вида и фактических концентраций загрязняющих веществ в исследуемом водоёме. Все загрязняющие вещества группируются по лимитирующему признаку вредности (ЛПВ):

- органолептическому;
- токсикологическому;
- общесанитарному;
- бактериологическому.

Для органолептической и токсикологической групп веществ рассчитывают степень отклонения (A_i) фактических концентраций веществ $C_{факт.i}$ от их $ПДК_i$:

$$A_i = \frac{C_{факт.i}}{ПДК_i} \quad (1)$$

Находят степень превышения $ПДК - S$ по каждой из рассматриваемых групп загрязняющих веществ:

$$S = \sum_{i=1}^n A_i, \quad (2)$$

где S – сумма A_i для веществ, нормируемых по органолептическому $S_{орг}$ и токсикологическому $S_{токс}$ ЛПВ; n – число нормируемых показателей качества воды.

Кроме того, для определения $ИЗВ$ используют общесанитарный и бактериологический ЛПВ:

- концентрацию растворенного в воде кислорода, C_{O_2} , мг/л;
- $БПК_5$, мг O_2 /мг вещества (потребность в кислороде при биохимических процессах окисления органических веществ за 5 суток инкубационной пробы);
- $ЛПКП$ – бактериологический ЛПВ, кл/л (число лактозоположительных кишечных палочек в 1 л воды), а также запах и привкус воды в баллах.

Сопоставляя соответствующие показатели – $S_{орг}$, $S_{токс}$, $БПК_5$, C_{O_2} , $ЛПКП$, запах и привкус с оценочными (табл. 1), определяют степень загрязнения водного объекта и класс качества воды.

Таблица 1 - Оценочные показатели водных объектов по степени загрязнения (по СанПиН–2.1.5.980-00)

Показатели						$ИЗВ$	Класс качества	Степень загрязнения
Органолептический ЛПВ		Токсикологический ЛПВ	Общесанитарный ЛПВ		Бактериологический ЛПВ			
Запах, привкус, баллы	$S_{орг}$	$S_{токс}$	$БПК_5$, мг O_2 /мг	C_{O_2} , мг O_2 /л	$ЛПКП$, кл/л			
2	1	1	2	4	0	0	I	Допустимая
3	4	3	4	3	0	1	II	Умеренная
4	8	10	6	2	10	2	III	Высокая
>4	>8	>100	>6	<1,0	>10 ⁴	3	IV	Чрезвычайно высокая

$ИЗВ$ определяют по наиболее жесткому значению оценочного показателя. Так, если по всем показателям природная вода относится к I классу качества, но содержание кислорода в ней ($3 \text{ мг/л} < C_{O_2} < 4 \text{ мг/л}$), то $ИЗВ$ такой воды следует принять за 1 и отнести её ко II классу качества (умеренная степень загрязнения). По классу качества природной воды, используя данные табл. 2, определяют вид водопользования данного водного объекта.

Таблица 2 - Виды водопользования в зависимости от степени загрязнения водного объекта

Класс качества воды	Степень загрязнения	Возможное использование водного объекта

I	Допустимая	Пригоден для всех видов водопользования практически без каких-либо ограничений
II	Умеренная	В культурно-бытовых целях использовать опасно. Использование для хозяйственно-питьевых целей без очистных водопроводных сооружений может привести к начальным симптомам интоксикации у части населения, особенно при наличии веществ I и II классов опасности
III	Высокая	Безусловная опасность культурно-бытового водопользования. Недопустимо использование как источника хозяйственно-питьевого водоснабжения из-за сложности удаления токсичных веществ в процессах водоподготовки
IV	Чрезвычайно высокая	Абсолютная непригодность для всех видов водопользования. Даже кратковременное использование воды водного объекта опасно для здоровья человека

Задание для самостоятельной работы

Согласно варианту и данным табл. 3 рассчитать индекс загрязнения природной воды, определить класс качества, степень загрязнения воды и возможное использование водного объекта.

Таблица 3 - Загрязнители природных вод для расчета ИЗВ

№ загрязнителя	Наименование загрязнителя	Группа веществ по ЛПВ	Фактическая концентрация, мг/л	ПДК, мг/л
1	Метанол	Токсикологическая	0,15	3,0
2	Hg ²⁺	Сан.-токсикологическая	0,0001	0,005
3	Pb ²⁺	то же	0,05	0,1
4	Жиры	— " —	3,1	3,9
5	NO ₂ ⁻	— " —	0,03	0,08
6	NO ₃ ⁻	— " —	57,0	40,0
7	СПАВ (сульфонол)	— " —	0,36	0,5
8	Mg ²⁺	— " —	65,0	40,0
9	Cr ³⁺	— " —	0,005	0,5
10	NH ₄ ⁺	— " —	0,065	0,1
11	Амины	Органолептическая	0,05	0,1
12	СПАВ (ОП-7)	то же	0,55	0,1
13	Нефтепродукты	— " —	0,36	0,3
14	Фенолы	— " —	0,0005	0,001
15	Взвешенные вещества	— " —	15,0	10,0
16	Fe ³⁺	— " —	1,0	0,5

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся способен проводить оценку антропогенного воздействия на компоненты окружающей среды, а также мелиоративного состояния земель и эффективности мелиоративных мероприятий; устанавливать причины и оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, принимать участие в разработке предложений по предупреждению негативных последствий.
Базовый	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся на базовом уровне способен проводить оценку антропогенного воздействия на компоненты окружающей среды, а также мелиоративного состояния земель и эффективности мелиоративных мероприятий; устанавливать причины и оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, принимать участие в разработке предложений по предупреждению негативных последствий.
Пороговый	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся под руководством способен проводить оценку антропогенного воздействия на компоненты окружающей среды, а также мелиоративного состояния земель и эффективности мелиоративных мероприятий; устанавливать причины и оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, принимать участие в разработке предложений по предупреждению негативных последствий.
Низкий	не зачтено	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. Обучающийся не способен проводить оценку антропогенного воздействия на компоненты окружающей среды, а также мелиоративного состояния земель и эффективности мелиоративных мероприятий; устанавливать причины и оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, принимать участие в разработке предложений по предупреждению негативных последствий.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая 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).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов и магистрантов.

В процессе изучения дисциплины 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 и защита реферата;
- выполнение тестовых заданий;
- выполнение практического задания;
- подготовка к зачету.

Самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины и написание конспекта лекций направлено на выработку умений и навыков грамотного изложения теории и практических вопросов в письменной форме в виде конспекта. Конспект представляет письменный текст, систематически, кратко, логично и связно передающий содержание лекции по определенному плану, предложенному преподавателем или разработанному самостоятельно.

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

Данные тесты могут использоваться:

- студентами при подготовке к зачету в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на практических занятиях;
- для проверки остаточных знаний студентов, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует 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 теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 45-60 секунд на один вопрос.

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

Подготовка рефератов по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана или структуры реферата, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер.

Выполнение контрольной работы (заочная форма обучения) предполагает самостоятельную работу в течение семестра по программе дисциплины. Изученный понятийный материал и полученные знания по курсу дисциплины позволят дать полные, логически выстроенные ответы на вопросы контрольной работы. Обязательным условием успешного

ее выполнения является изучение литературных источников как приведенных в программе дисциплины, так дополнительно найденных. Помимо учебной литературы для полного ответа на вопросы контрольной работы приветствуется использование периодических изданий научной литературы по тематике вопросов. Уровень выполнения контрольной работы позволит оценить ход самостоятельной подготовки обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине и успешность освоения необходимых компетенций.

Подготовка к зачету осуществляется в течение всего семестра и включает прочтение всех лекций, а также материалов, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Для каждого ответа формируется четкая логическая схема ответа на вопрос.

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

Применение цифровых технологий в рамках преподавания дисциплины предоставляет расширенные возможности по организации учебных занятий в условиях цифровизации образования и позволяет сформировать у обучающихся навыки применения цифровых сервисов и инструментов в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

– при проведении лекций используются презентации материала в программе MicrosoftOffice (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются: программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий, задания, контрольные вопросы.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, регламенты), 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 занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия: бессрочно;

- операционная система Astra Linux Special Edition. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок действия: бессрочно;

– пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия: бессрочно;

– пакет прикладных программ Р7-Офис.Профессиональный. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;

- антивирусная программа KasperskyEndpointSecurity для бизнеса - Стандартный RussianEdition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License. Договор заключается университетом ежегодно;
- операционная система Windows Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок действия: бессрочно;
- система видеоконференцсвязи Mirapolis. Договор заключается университетом ежегодно;
- система видеоконференцсвязи Пруффми. Договор заключается университетом ежегодно;
- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);
- браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии.

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, занятий семинарского типа, 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 и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Переносное демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор). Учебная мебель
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, электронную информационную образовательную среду университета.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Раздаточный материал. Переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, экраны, ноутбуки). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования.