Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич
Должность: декан ЕНФ
Дата подписания: 05.09.2023 09:00:30
Уникальный программный ключ:
efd3ecdbd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация рабочей программы дисциплины «Дополнительный лабораторный практикум по избранным разделам химической технологии»

Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Дополнительный лабораторный практикум по избранным разделам химической технологии» является формирование у студентов мышления, способствующего созданию грамотности с учетом современных требований к охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности во всех отраслях химической технологии, технических решении при разработке технологических процессов, выбору технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения.

Задачи дисциплины

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение основных источников и масштабов антропогенного и техногенного воздействия на природу, глобальных и региональных проблем по охране окружающей среды;
- анализ и оценка степени экологической опасности антропогенного воздействия на окружающую природную среду;
- изучение техники и технологии защиты гидросферы, атмосферы и литосферы;
- выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

Разделы дисциплины:

- окружающая среда как система;
- утилизация и обезвреживание жидких отходов;
- утилизация и обезвреживание твердых отходов.

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич
Должность: декан ЕНФ
Дата подписания: 20.09.2022 21:04:24
Уникальный программный ключ:
efd3ecdbd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан естественнонаучного факультета
(наименование ф-та полностью)

П.А. Ряполов
(подпись, инициалы, фамилия)

«18» ноября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дополнительный лабораторный практикум по избранным разделам химической технологии
(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 18.03.01
(шифр согласно ФГОС

Химическая технология
и наименование направления подготовки (специальности)

Химическая технология
наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 18.03.01 Химическая технология и на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол №1 от «26» сентября 2016 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 18.03.01 Химия на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии «17» ноября 2016 г., протокол № 7.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ д.х.н., профессор _____ Миронович Л.М.

Разработчик программы ___ к.х.н., ст. преподаватель _____ Лысенко А.В.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:
Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 18.03.01, одобренного Ученым советом университета протокол № 5 «30» 09 2017 г. на заседании кафедры ФХиХТ 31.08.2017, N1
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 18.03.01, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «26» 03 2018 г. на заседании кафедры ФХиХТ 29.08.18, N1
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

И.О. Зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 18.03.01, одобренного Ученым советом университета протокол № 1 «26» 09 2019 г. на заседании кафедры ФХиХТ 24.06.2019, пр. N16
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

и.о. Зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана, направления подготовки (специальности) 18.03.01, одобрено Ученым советом университета протокол № 5 «30» 01 2017, на заседании кафедры ФХиХТ, 26.06.2020, пр №13
(наименование кафедры, дата, номерпротокола)

И.о. зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана, направления подготовки (специальности) _____, одобрено Ученым советом университета протокол № ____ « » _____ 20___, на заседании кафедры ФХиХТ, 30.06.2021г, пр №15
(наименование кафедры, дата, номерпротокола)

Зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана, направления подготовки (специальности) 18.03.01, одобрено Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019, на заседании кафедры ФХиХТ №14 «18» 06 2022г.
(наименование кафедры, дата, номерпротокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» февраля 2020 г. на заседании кафедры ФХХТ «29» июня 2023 г., протокол № 13.

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Дополнительный лабораторный практикум по избранным разделам химической технологии» является формирование у студентов мышления, способствующего созданию грамотности с учетом современных требований к охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности во всех отраслях химической технологии, технических решении при разработке технологических процессов, выбору технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение основных источников и масштабов антропогенного и техногенного воздействия на природу, глобальных и региональных проблем по охране окружающей среды;

- анализ и оценка степени экологической опасности антропогенного воздействия на окружающую природную среду;

- изучение техники и технологии защиты гидросферы, атмосферы и литосферы.

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

Обучающиеся должны **знать:**

- технологию и регламент технологического процесса,
- технические средства для измерения основных параметров технологического процесса,
- экологические последствия выбранной технологии

уметь:

- принимать технические решения при разработке технологических процессов,
- выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

владеть:

- навыками осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом,
- навыками использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, выбора технологии с учетом экологических последствий их применения

У обучающихся формируются следующие компетенции:

- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4).

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Дополнительный лабораторный практикум по избранным разделам химической технологии» представляет дисциплину с индексом Б1.В.ДВ.6.1 учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, изучаемую на 4 курсе в 7 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетные единицы (з.е.), 180 академических часов.

Таблица 3 - Объём дисциплины

Объём дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	~~72,3~~ 72,15
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	54
практические занятия	0
экзамен	~~0,3~~ 0,15
зачет	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	72
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	54
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	72
Контроль/экз (подготовка к экзамену)	36

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Защита гидросферы от промышленных загрязнений	Окружающая среда как система. Общие запасы воды на Земле. Круговорот воды в природе. Использование водных ресурсов. Свойства воды. Аномалии воды. Физические свойства воды. Классификации природных вод. Техническая вода. Оценка качества воды. Отбор проб воды. Формирование состава природных вод. Компоненты природных вод. Примеси природных вод и оценка качества по основным показателям. Оценка качества воды. Химические показатели качества воды. Примеси в твердом и коллоидном состоянии. Общая минерализация воды. Экологические проблемы химических производств. Виды вредных воздействий химических производств на биосферу. Водные ресурсы и химическая технология. Сточные воды, их классификации. Оценка качества воды. Органолептические показатели качества воды. Санитарно-химический анализ примесей сточных вод. Показатели качества воды. Химико-технологические методы защиты окружающей среды. Классификация отходов химической промышленности и методов их обезвреживания. Утилизация и обезвреживание жидких отходов. Способы очистки сточных вод. Методы очистки от грубодисперсных примесей. Механические методы. Реагентные способы очистки воды. Коагулирование. Оптимальные условия коагуляции. Сущность метода флокуляции. Удаление примесей из воды методом флотации. Характеристика электрохимических методов очистки природных и сточных вод. Корректирование качества воды. Жесткость воды. Способы умягчения воды. Обессоливание и опреснение воды. Стабилизация воды. Удаление из воды соединений железа. Удаление из воды соединений марганца. Фторирование и дефторирование воды. Очистка от радиоактивных примесей (методы дезактивации). Удаление из воды растворенных газов (дегазация). Обеззараживание воды. Хлоропоглощаемость воды. Классификация методов хлорирования. Обеззараживание воды озоном. Биологическая очистка воды. Стабилизация осадков сточных вод. Обезвоживание. Реагентная обработка осадков. Обеззараживание осадков. Обезвоживание осадков. Методы обеззараживание осадков. Термоокислительные методы обезвреживания сточных вод. Огневой метод. Метод жидкофазного окисления. Метод парофазного окисления.
2	Защита атмосферы от промышленных загрязнений	Методы очистки и обезвреживания отходящих газов. Очистка отходящих газов от аэрозолей. Абсорбционные методы очистки отходящих газов. Адсорбционные и хемосорбционные методы очистки отходящих газов. Методы каталитической и термической очистки отходящих газов
3	Защита литосферы от	Источники, классификация и методы переработки твердых отходов. Переработка отходов неорганических производств. Переработка

	промышленных загрязнений	отходов производства органических продуктов и изделий на их основе. Переработка отходов горнодобывающей промышленности

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)*	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Защита гидросферы от промышленных загрязнений	10	№1-6		У-1, У-2, У-3, У-6, У-7, У-8, У-9, У-10, У-11, У-12, МУ-1, МУ-2	1-10 неделя Т, ЛР1-6, Р, Д	ПК-4
2	Защита атмосферы от промышленных загрязнений	4			У-1, У-6, У-7, У-8, У-9, У-10, У-11, У-12	11-14 неделя Т, Р, Д	ПК-4
3	Защита литосферы от промышленных загрязнений	4	№7-9		У-1, У-4, У-5, У-6, У-7, У-8, У-9, У-10, У-11, У-12	15-18 неделя Т, ЛР7-9, Р, Д	ПК-4

Т - тест; ЛР - защита лабораторной работы; Р - реферат; Д - доклад

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 - Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Определение органолептических свойств воды. Оценка качества воды по органолептическим свойствам	6
2	Жесткость воды и способы умягчения	8
3	Нейтрализация сточных вод. Определение общей и свободной кислотности воды	4
4	Щелочность воды	8
5	Турбидиметрическое определение хлорид-ионов	6
6	Коагулирование примесей воды	4
7	Определение кальция и магния в водной вытяжке комплексонометрическим методом	6
8	Весовое определение иона сульфата в водной вытяжке	4
9	Определение обменной кислотности по методы ЦИНАО	8
Итого		54

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4

1	Защита гидросферы от промышленных загрязнений	1-6 неделя	24
2	Защита атмосферы от промышленных загрязнений	7-12 неделя	24
3	Защита литосферы от промышленных загрязнений	13-18 неделя	24
Итого			72
Подготовка к экзамену			36

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления ведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

-путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– тем рефератов и докладов;

– вопросов к зачету, экзамену;

–методических указаний к выполнению лабораторных работ, практических занятий и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ №1005 от 11.08.2016 по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 16,67 процента от аудиторных занятий согласно УП.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Лекция «Защита гидросферы от промышленных загрязнений»	Лекция-визуализация	2
2	Лабораторная работа №1 «Определение органолептических свойств воды. Оценка качества воды по органолептическим свойствам»	Конкурсные задания	4
3	Лабораторная работа №2 «Жесткость воды и способы умягчения»	Конкурсные задания	4
4	Лабораторная работа №5 «Турбидиметрическое определение хлорид-ионов»	Конкурсные задания	2
Итого			12

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства), высокого профессионализма ученых (представителей производства), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества;
- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (разбор конкретных ситуаций, решение кейсов);
- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы.

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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код компетенции и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-4: способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Б1.Б.13 Коллоидная химия, Б1.В.ОД.6 Коррозия и методы защиты от коррозии		Б1.В.ДВ.6.1 Дополнительный лабораторный практикум по избранным разделам химической технологии

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции (или её части)	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
ПК-4 / завершающий	*1.Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3РПД* *2.Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков* *3.Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях*	Знать: фрагментарные знания о технологии и регламенте технологического процесса, основных параметрах процесса Уметь: частичное умение использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса Владеть: фрагментарные навыки использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса	Знать: общие знания и представления о технологии и регламенте технологического процесса, основных параметрах процесса, экологических последствиях применения различных технологий Уметь: не всегда достаточно успешное умение осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом Владеть: в целом успешное, но не всегда правильное использование технических средств для измерения основных	Знать: сформированные систематические знания о технологии и регламенте технологического процесса, технических средствах для измерения основных параметров технологического процесса, экологические последствия использования разных технологий Уметь: сформированное умение использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, осуществлять технологический

			параметров технологического процесса	процесс в соответствии с регламентом Владеть: успешное и систематическое применение навыков осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом, навыками использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, навыками выбора технологии с учетом экологических последствий их применения

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контроли-руемой компе-тенции (или её части)	Технология формирова-ния	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	Защита гидросферы от промышленных загрязнений	ПК-4	Лекции	Т	1-50	Согласно табл.7.2
			Лабораторные работы	МУ-1, вопросы для самопроверки: ЛР1 ЛР2 ЛР3 ЛР4 ЛР5 ЛР6 МУ-2, задания для самостоятельного решения	 1-10 1-10 1-10 1-7 1-4 1-11	

			СРС	Р	1-15	
				Д	1-10	
2	Защита атмосферы от промышленных загрязнений	ПК-4	Лекции	Т	51-100	
			СРС	Р	16-30	
				Д	11-25	
3	Защита литосферы от промышленных загрязнений	ПК-4	Лекции	Т	101-150	
			Лабораторные работы	ЛР7: Вопросы для самоконтроля «Соединения щелочных и щелочноземельных металлов» ЛР8: Вопросы для самоконтроля «Ионообменная способность почв» ЛР9: Вопросы для самоконтроля «Соединения алюминия и проблемы почвенной кислотности»	№1-5, стр. 41, У-4 №1-9, стр. 54-55, У-4 №1-6, стр. 66, У-4	
			СРС	Р	31-45	
				Д	26-40	

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Тест по разделу (теме) 1. «Защита гидросферы от промышленных загрязнений»

1. Что называют оседающими веществами?

а) часть взвешенных веществ, которые оседают на дно цилиндра через 2 часа отстаивания

б) примеси воды, определяемые после выпаривания

в) содержание в воде минеральных веществ

г) содержание взвешенных веществ

Доклады

1 Экологические принципы охраны водных объектов

2 Характеристика водных ресурсов Курского региона

3 Особенности использования химических методов очистки сточных вод на предприятиях Курской области

4 Водные ресурсы и химическая технология

5 Органолептические показатели качества воды

Реферат

1 Круговорот воды в природе

2 Использование водных ресурсов

3 Общие запасы воды на Земле

4 Свойства воды

5 Аномалии воды

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

-закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),

- открытой (необходимо вписать правильный ответ),

- на установление правильной последовательности,

- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому эле-менту содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности.

Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016–2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Тест. Защита гидросферы от промышленных загрязнений	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%
Тест. Защита атмосферы от промышленных загрязнений	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%
Тест. Защита литосферы от промышленных загрязнений	1	Выполнил, доля правильных	2	Выполнил, доля правильных

		ответов менее 50%		ответов менее 50%
Лабораторная работа №1 «Определение органолептических свойств воды. Оценка качества воды по органолептическим свойствам»	2	Выполнил, но не защитил	4	Выполнил и защитил
Лабораторная работа №2 «Жесткость воды и способы умягчения»	2	Выполнил, но не защитил	4	Выполнил и защитил
Лабораторная работа №3 «Нейтрализация сточных вод. Определение общей и свободной кислотности воды»	2	Выполнил, но не защитил	4	Выполнил и защитил
Лабораторная работа №4 «Щелочность воды»	2	Выполнил, но не защитил	4	Выполнил и защитил
Лабораторная работа №5 «Турбидиметрическое определение хлорид-ионов»	2	Выполнил, но не защитил	4	Выполнил и защитил
Лабораторная работа №6 «Коагулирование примесей воды№	2	Выполнил, но не защитил	4	Выполнил и защитил
Лабораторная работа №7 «Определение кальция и магния в водной вытяжке комплексонометрическим методом»	2	Выполнил, но не защитил	4	Выполнил и защитил
Лабораторная работа №8 «Весовое определение иона сульфата в водной вытяжке»	2	Выполнил, но не защитил	4	Выполнил и защитил
Лабораторная работа №9 «Определение обменной кислотности по методы ЦИНАО»	2	Выполнил, но не защитил	4	Выполнил и защитил
СРС	3	Выполнил, но не защитил	6	Выполнил и защитил
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1 Основы инженерной защиты окружающей среды [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ветошкин А.Г. - Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 456 с. // Режим доступа – http://biblioclub.ru

2 Охрана окружающей среды и экология гидросферы [Электронный ресурс]: учебник / Стрелков А.К., Теплых С.Ю. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. – 488 с. // Режим доступа – http://biblioclub.ru

8.2 Дополнительная учебная литература

3 Инженерная зашита гидросферы от сбросов сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ветошкин А.Г. - Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. // Режим доступа – http://biblioclub.ru

4 Химия почв: практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Галактионова Л., Достова Т. - Оренбург: ОГУ, 2013. - 144 с. // Режим доступа – http://biblioclub.ru

5 Практика по почвоведению [Электронный ресурс]: учебное пособие / Анилова Л. - Оренбург: ОГУ, 2012. - 120 с. // Режим доступа – http://biblioclub.ru

6 Лабораторный практикум по экологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Дебело П., Тарасова Т., Глуховская М., Бударникова В. - Оренбург: ОГУ, 2012. – 297 с. // Режим доступа – http://biblioclub.ru

7 Мальцева, В. С. Практикум по аналитической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Мальцева, А. В. Сазонова; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Юго-Западный государственный университет». - Курск: ЮЗГУ, 2013. - 214 с.

8 Общая химическая технология [Текст]: в 2 ч. / под ред. И. П. Мухленова. - 5-е изд., стер. - М.: Альянс, 2009 - Ч. 1: Теоретические основы химической технологии. - 256 с.

9 Общая химическая технология [Текст]: в 2 ч. / под ред. И. П. Мухленова. - 5-е изд., стер. - М.: Издательский дом Альянс, 2009 - Ч. 2: Важнейшие химические производства. - 263 с.

10 Ларионов, Н. М. Промышленная экология [Текст]: учебник для бакалавров / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. - Москва: Юрайт, 2014. - 495 с.

11 Федоров, А. А. Методы химического анализа объектов природной среды [Текст]: учебник / А. А. Федоров, Г. З. Казиев, Г. Д. Казакова. - М.: КолосС, 2008. - 118 с.

12 Садовникова, Л. К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении [Текст]: учебное пособие / Л. К. Садовникова, Д. С. Орлов, И. Н. Лозановская. - 3-е изд., перераб. - М.: Высшая школа, 2006. - 334 с.

8.3 Перечень методических указаний

1 Практикум по оценке качества воды и методам её очистки [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальностей 280700 и 280101 / Юго-Запад. гос. ун-т, Кафедра охраны труда и окружающей среды; ЮЗГУ; сост.: В. С. Мальцева, А. В. Сазонова. - Курск: ЮЗГУ, 2012. - 42 с.

2 Техника и технология защиты гидросферы [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению практических работ для студентов очной и заочной форм обучения направлений 280700.62 Техносферная безопасность, 022000.62 Экология и природопользование / Юго-Запад. гос. ун-т; сост. В. С. Мальцев. - Курск: ЮЗГУ, 2015. - 33 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:
- Экология и промышленность России;
- Экология производства;
- Инженерная экология;
- Экологические системы и приборы;
- Системы, приборы и методы контроля окружающей среды;
- Химия и технология воды;
- Безопасность жизнедеятельности;
- Безопасность окружающей среды;
- Безопасность жизнедеятельности

Справочные материалы

1. Доклад о состоянии и охране окружающей среды на территории Курской области в 2014 г.
2. Доклад о состоянии и охране окружающей среды на территории Курской области в 2013 г.
3. Доклад о состоянии и охране окружающей среды на территории Курской области в 2012 г.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. http://biblioclub.ru - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
2. http://www.consultant.ru - Официальный сайт компании «Консультант Плюс».
3. Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru/
4. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» http://school-collection.edu.ru/
5. Химические сайты: http://www.xumuk.ru/, http://chemistry.ru/, http://www.alhimikov.net/

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Дополнительный лабораторный практикум по избранным разделам химической технологии» являются лекции и лабораторные работы и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторной работе предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовить рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов и рефератов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Дополнительный лабораторный практикум по избранным разделам химической технологии»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Дополнительный лабораторный практикум по избранным разделам химической технологии» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Дополнительный лабораторный практикум по избранным разделам химической технологии» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского *(или ESETNOD)*

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры охраны труда и окружающей среды, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Проекционный экран на штативе; Мультимедиацентр: ноут-букASUSX50VLPMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb/сумка/ проектор inFocusIN24+ 31 (39945,45); Лабораторная посуда (пробирки, колбы, пипетки, бюретки, тигли, бюксы и др.); Лабораторное оборудование (аналитические весы; кондуктометр; фотоэлектроколориметр; иономер; мешалки; спектрофотометр; электрическая плитка; водяная баня); Вспомогательное оборудование (штативы, спиртовки, термометры и др.); Набор реактивов по каждой лабораторной работе.

13 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме-нённых	заменённых	аннулиро-ванных	новых			

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич
Должность: декан ЕНФ
Дата подписания: 03.03.2023 19:50:52
Уникальный программный ключ:
efd3ecdbd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация рабочей программы дисциплины «Дополнительный лабораторный практикум по избранным разделам химической технологии»

Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Дополнительный лабораторный практикум по избранным разделам химической технологии» является формирование у студентов мышления, способствующего созданию грамотности с учетом современных требований к охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности во всех отраслях химической технологии, технических решении при разработке технологических процессов, выбору технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения.

Задачи дисциплины

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение основных источников и масштабов антропогенного и техногенного воздействия на природу, глобальных и региональных проблем по охране окружающей среды;
- анализ и оценка степени экологической опасности антропогенного воздействия на окружающую природную среду;
- изучение техники и технологии защиты гидросферы, атмосферы и литосферы;
- выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

Разделы дисциплины:

- окружающая среда как система;
- утилизация и обезвреживание жидких отходов;
- утилизация и обезвреживание твердых отходов.

2015-2017

49

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан естественно-научного факультета
(наименование ф-та полностью)
П.А. Ряполов
(подпись, инициалы, фамилия)
«23» 11 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дополнительный лабораторный практикум по избранным разделам химической технологии
(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 18.03.01
(шифр согласно ФГОС

Химическая технология
и наименование направления подготовки (специальности)

Химическая технология
наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом № 1005 от 11.08.2016 г. и на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета «26» 09 2016 г, протокол № 1.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в учебном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии
« 17 » 11 2016г., протокол № .7

Зав. кафедрой ФХиХТ _____ Л. М. Миронович
д.х.н., профессор

Разработчик программы,
д.х.н., профессор _____ Л.М.Миронович

Директор научной библиотеки _____ В. Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол «30» 01 2017 г, протокол № 5 . на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии «31 »08 2017г., протокол № 1

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол « 9 »26.02.2018 г, протокол № 9 на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии «29.08 2018г., протокол № 1.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол «20» 0 201 г, протокол № 7 на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии «24.06. 2019г., протокол № 16 .

и.о. Зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

Органич. хим

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана, направления подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология, одобрена Ученым советом университета, протокол № 5 «30» 01 2017, на заседании кафедры ФХиХТ, 26.06.2020г. Пр №13
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана, направления подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология, одобрена Ученым советом университета, протокол № 9 «26» 09 2018, на заседании кафедры ФХиХТ, 30.06.2021г, Пр №15
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана, направления подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология, одобрена Ученым советом университета, протокол № 7 «29» 03 2019, на заседании кафедры ФХиХТ, 18.06.2022г., пр №14
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана, направления подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология, одобрена Ученым советом университета, протокол № 7 «25» 02 2020, на заседании кафедры ФХиХТ, 29.06.2023г, пр №13
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.В Кувардин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химическая технология», одобренной Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020 г., на заседании кафедры ФХиХТ, 21.06.2024г, пр N 16
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО направления подготовки 18.03.01 Химическая технологи, направленность (профиль) «Химическая технология», одобренной Ученым советом университета протокол № «____»_____20____г., на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химическая технология», одобренной Ученым советом университета протокол № «____»_____20____г., на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химическая технология», одобренной Ученым советом университета протокол № «____»_____20____г., на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химическая технология», одобренной Ученым советом университета протокол № «____»_____20____г., на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химическая технология», одобренной Ученым советом университета протокол № «____»_____20____г., на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Дополнительный лабораторный практикум по избранным разделам химической технологии» является формирование у студентов мышления, способствующего созданию грамотности с учетом современных требований к охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности во всех отраслях химической технологии, технических решении при разработке технологических процессов, выбору технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение основных источников и масштабов антропогенного и техногенного воздействия на природу, глобальных и региональных проблем по охране окружающей среды;
- анализ и оценка степени экологической опасности антропогенного воздействия на окружающую природную среду;
- изучение техники и технологии защиты гидросферы, атмосферы и литосферы;
- выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.

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

Обучающиеся должны **знать:**

- сформированные систематические знания о технологии и регламенте технологического процесса, технических средствах для измерения основных параметров технологического процесса, экологические последствия использования разных технологий.

уметь:

- сформированное умение использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.

владеть:

- успешное и систематическое применение навыков осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом, навыками использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, навыками выбора технологии с учетом экологических последствий их применения.

У обучающихся формируются следующие компетенции:

- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4).

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Дополнительный лабораторный практикум по избранным разделам химической технологии» представляет дисциплину с индексом Б1.В.ДВ.6.1 учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, изучаемую на 4 курсе в 7 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетные единицы (з.е.), 180 академических часов.

Таблица 3 - Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	1~~8,3~~ 18,12 (1)
в том числе:	
лекции	10
лабораторные занятия	8
практические занятия	0
экзамен	~~0,3~~ 0,12 (1)
зачет	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	18
в том числе:	
лекции	10
лабораторные занятия	18
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	153
Контроль/экз (подготовка к экзамену)	9

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Защита гидросферы от промышленных загрязнений	Окружающая среда как система. Общие запасы воды на Земле. Круговорот воды в природе. Использование водных ресурсов. Свойства воды. Аномалии воды. Физические свойства воды. Классификации природных вод. Техническая вода. Оценка качества воды. Отбор проб воды. Формирование состава природных вод. Компоненты природных вод. Примеси природных вод и оценка качества по основным показателям. Оценка качества воды. Химические показатели качества воды. Примеси в твердом и коллоидном состоянии. Общая минерализация воды. Экологические проблемы химических производств. Виды вредных воздействий химических производств на биосферу. Водные ресурсы и химическая технология. Сточные воды, их классификации. Оценка качества воды. Органолептические показатели качества воды. Санитарно-химический анализ примесей сточных вод. Показатели качества воды. Химико-технологические методы защиты окружающей среды. Классификация отходов химической промышленности и методов их обезвреживания. Утилизация и обезвреживание жидких отходов. Способы очистки сточных вод. Методы очистки от грубодисперсных примесей. Механические методы. Реагентные способы очистки воды. Коагулирование. Оптимальные условия коагуляции. Сущность метода флокуляции. Удаление примесей из воды методом флотации. Характеристика электрохимических методов очистки природных и сточных вод. Корректирование качества воды. Жесткость воды. Способы умягчения воды. Обессоливание и опреснение воды. Стабилизация воды. Удаление из воды соединений железа. Удаление из воды соединений марганца. Фторирование и дефторирование воды. Очистка от радиоактивных примесей (методы дезактивации). Удаление из воды растворенных газов (дегазация). Обеззараживание воды. Хлоропоглощаемость воды. Классификация методов хлорирования. Обеззараживание воды озоном. Биологическая очистка воды. Стабилизация осадков сточных вод. Обезвоживание. Реагентная обработка осадков. Обеззараживание осадков. Обезвоживание осадков. Методы обеззараживание осадков. Термоокислительные методы обезвреживания сточных вод. Огневой метод. Метод жидкофазного окисления. Метод парофазного окисления.
2	Защита атмосферы от промышленных загрязнений	Методы очистки и обезвреживания отходящих газов. Очистка отходящих газов от аэрозолей. Абсорбционные методы очистки отходящих газов. Адсорбционные и хемосорбционные методы очистки отходящих газов. Методы каталитической и термической очистки отходящих газов

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
3	Защита литосферы от промышленных загрязнений	Источники, классификация и методы переработки твердых отходов. Переработка отходов неорганических производств. Переработка отходов производства органических продуктов и изделий на их основе. Переработка отходов горнодобывающей промышленности

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)*	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Защита гидросферы от промышленных загрязнений	2	№1		У-1, У-2, У-3, У-6, У-7, У-8, У-9, У-10, У-11, У-12, МУ-1, МУ-2	1-10 неделя Т, ЛР1, Р, Д	ПК-4
2	Защита атмосферы от промышленных загрязнений	4			У-1, У-6, У-7, У-8, У-9, У-10, У-11, У-12	11-14 неделя Т, Р, Д	ПК-4
3	Защита литосферы от промышленных загрязнений	4	№2		У-1, У-4, У-5, У-6, У-7, У-8, У-9, У-10, У-11, У-12	15-18 неделя Т, ЛР2, Р, Д	ПК-4

Т - тест; ЛР - защита лабораторной работы; Р - реферат; Д - доклад

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 - Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Нейтрализация сточных вод. Определение общей и свободной кислотности воды	4
2	Определение обменной кислотности по методы ЦИНАО	4
Итого		8

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Защита гидросферы от промышленных загрязнений	1-6 неделя	50
2	Защита атмосферы от промышленных загрязнений	7-12 неделя	53
3	Защита литосферы от промышленных загрязнений	13-18 неделя	50
Итого			153

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
Подготовка к экзамену			9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими

разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления ведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

-путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– тем рефератов и докладов;

– вопросов к экзамену;

–методических указаний к выполнению лабораторных работ, практических занятий и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ ~~№1005 от 11.08.2016~~ №301 от 05.04.2017 по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 33,33(3) процента от аудиторных занятий согласно УП.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Лекция «Защита гидросферы от промышленных загрязнений»	Лекция-визуализация	2
2	Лекция «Защита атмосферы от промышленных загрязнений»	Лекция-визуализация	2
3	Лабораторная работа №1 «Нейтрализация сточных вод. Определение общей и свободной кислотности воды»	Конкурсные задания	2
Итого			12

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

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-4: способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Б1.Б.13 Коллоидная химия, Б1.В.ОД.6 Коррозия и методы защиты от коррозии		Б1.В.ДВ.6.1 Дополнительный лабораторный практикум по избранным разделам химической технологии Б.2.П.1Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

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

Код компетенции (или её части)	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
ПК-4 / завершающий	*1.Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3РПД 2.Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков 3.Умение применять знания,*	Знать: фрагментарные знания о технологии и регламенте технологического процесса, основных параметрах процесса Уметь: частичное умение использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса	Знать: общие знания и представления о технологии и регламенте технологического процесса, основных параметрах процесса, экологических последствиях применения различных технологий Уметь: не всегда достаточно успешное умение осуществлять технологический процесс в	Знать: сформированные систематические знания о технологии и регламенте технологического процесса, технических средствах для измерения основных параметров технологического процесса, экологические последствия использования разных технологий Уметь: сформированное умение использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом Владеть: успешное и

Код компетенции (или её части)	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
	умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	Владеть: фрагментарные навыки использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса	соответствии с регламентом Владеть: в целом успешное, но не всегда правильное использование технических средств для измерения основных параметров технологического процесса	систематическое применение навыков осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом, навыками использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, навыками выбора технологии с учетом экологических последствий их применения

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	Защита гидросферы от промышленных загрязнений	ПК-4	Лекции	Т	1-50	Согласно табл.7.2
			Лабораторные работы	ЛР1	1-10	
			СРС	Р	1-15	
				Д	1-10	
2	Защита атмосферы от промышленных загрязнений	ПК-4	Лекции	Т	51-100	
			СРС	Р	16-30	
				Д	11-25	
3	Защита литосферы от промышленных загрязнений	ПК-4	Лекции	Т	101-150	
			Лабораторные работы	ЛР2	1-6	
			СРС	Р	31-45	
				Д	26-40	

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Тест по разделу (теме) 1. «Защита гидросферы от промышленных загрязнений»
1. Что называют оседающими веществами?

а) часть взвешенных веществ, которые оседают на дно цилиндра через 2 часа отстаивания

б) примеси воды, определяемые после выпаривания

в) содержание в воде минеральных веществ

г) содержание взвешенных веществ

Доклады

1 Экологические принципы охраны водных объектов

2 Характеристика водных ресурсов Курского региона

3 Особенности использования химических методов очистки сточных вод на предприятиях Курской области

4 Водные ресурсы и химическая технология

5 Органолептические показатели качества воды

Реферат

1 Круговорот воды в природе

2 Использование водных ресурсов

3 Общие запасы воды на Земле

4 Свойства воды

5 Аномалии воды

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

-закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),

- открытой (необходимо вписать правильный ответ),

- на установление правильной последовательности,

- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому эле-менту содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности.

Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016–2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Тест. Защита гидросферы от промышленных загрязнений	0	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%
Тест. Защита атмосферы от промышленных загрязнений	0	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%
Тест. Защита литосферы от промышленных загрязнений	0	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%
Лабораторная работа №1 «Нейтрализация сточных вод. Определение общей и свободной кислотности воды»	0	Выполнил, но не защитил	4	Выполнил и защитил
Лабораторная работа №2 ««Определение обменной кислотности по методы ЦИНАО»	0	Выполнил, но не защитил	4	Выполнил и защитил
СРС (выполнение рефератов и докладов по каждому разделу дисциплины)	0	Выполнил, но не защитил	16	Выполнил и защитил
Итого	0		36	
Посещаемость	0		14	
Зачет	0		60	
Итого	0		100	

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1 Основы инженерной защиты окружающей среды [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ветошкин А. Г. - Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 456 с. // Режим доступа – http://biblioclub.ru

2 Охрана окружающей среды и экология гидросферы [Электронный ресурс]: учебник / Стрелков А. К., Теплых С. Ю. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. – 488 с. // Режим доступа – http://biblioclub.ru

8.2 Дополнительная учебная литература

3 Инженерная зашита гидросферы от сбросов сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ветошкин А.Г. - Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. // Режим доступа – http://biblioclub.ru

4 Химия почв: практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Галактионова Л., Достова Т. - Оренбург: ОГУ, 2013. - 144 с. // Режим доступа – http://biblioclub.ru

5 Практика по почвоведению [Электронный ресурс]: учебное пособие / Анилова Л. - Оренбург: ОГУ, 2012. - 120 с. // Режим доступа – http://biblioclub.ru

6 Лабораторный практикум по экологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Дебело П., Тарасова Т., Глуховская М., Бударникова В. - Оренбург: ОГУ, 2012. – 297 с. // Режим доступа – http://biblioclub.ru

7 Мальцева, В. С. Практикум по аналитической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Мальцева, А. В. Сазонова; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Юго-Западный государственный университет». - Курск: ЮЗГУ, 2013. - 214 с.

8 Общая химическая технология [Текст]: в 2 ч. / под ред. И. П. Мухленова. - 5-е изд., стер. - М.: Альянс, 2009 - Ч. 1: Теоретические основы химической технологии. - 256 с.

9 Общая химическая технология [Текст]: в 2 ч. / под ред. И. П. Мухленова. - 5-е изд., стер. - М.: Издательский дом Альянс, 2009 - Ч. 2: Важнейшие химические производства. - 263 с.

10 Ларионов, Н. М. Промышленная экология [Текст]: учебник для бакалавров / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. - Москва: Юрайт, 2014. - 495 с.

11 Федоров, А. А. Методы химического анализа объектов природной среды [Текст]: учебник / А. А. Федоров, Г. З. Казиев, Г. Д. Казакова. - М.: КолосС, 2008. - 118 с.

12 Садовникова, Л. К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении [Текст]: учебное пособие / Л. К. Садовникова, Д. С. Орлов, И. Н. Лозановская. - 3-е изд., перераб. - М.: Высшая школа, 2006. - 334 с.

8.3 Перечень методических указаний

1 Практикум по оценке качества воды и методам её очистки [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальностей 280700 и 280101 / Юго-Запад. гос. ун-т, Кафедра охраны труда и окружающей среды; ЮЗГУ; сост.: В. С. Мальцева, А. В. Сазонова. - Курск: ЮЗГУ, 2012. - 42 с.

2 Техника и технология защиты гидросферы [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению практических работ для студентов очной и заочной форм обучения направлений 280700.62 Техносферная безопасность, 022000.62 Экология и природопользование / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. В. С. Мальцева. - Электрон. текстовые дан. (847 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 33 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:
- Экология и промышленность России;
- Экология производства;
- Инженерная экология;
- Экологические системы и приборы;
- Системы, приборы и методы контроля окружающей среды;
- Химия и технология воды;
- Безопасность жизнедеятельности;
- Безопасность окружающей среды;
- Безопасность жизнедеятельности

Справочные материалы

1. Доклад о состоянии и охране окружающей среды на территории Курской области в 2014 г.

2. Доклад о состоянии и охране окружающей среды на территории Курской области в 2013 г.

3. Доклад о состоянии и охране окружающей среды на территории Курской области в 2012 г.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. http://biblioclub.ru - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
2. http://www.consultant.ru - Официальный сайт компании «Консультант Плюс».
3. Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru/
4. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» http://school-collection.edu.ru/
5. Химические сайты: http://www.xumuk.ru/, http://chemistry.ru/, http://www.alhimikov.net/

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Дополнительный лабораторный практикум по избранным разделам химической технологии» являются лекции и лабораторные работы. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторной работе предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовить рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов и рефератов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Дополнительный лабораторный практикум по избранным разделам химической технологии»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование

помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Дополнительный лабораторный практикум по избранным разделам химической технологии» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Дополнительный лабораторный практикум по избранным разделам химической технологии» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского *(или ESETNOD)*

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры охраны труда и окружающей среды, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Класс ПЭВМ (8 шт): (ASUS) P7P55LX.tDOR3/4096 Mb/Coree; 3-540/SHTA-11; 500 GbI-fitachi/PCI-E 512 Mb Монитор TFTWide23”; мультимедиацентр: ноутбук ASUSX50VLPMD-T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ сумка/проектор inFocusIN24+; мультимедиацентр: телевизор «PHILIPS», DVDPlayerDV-2240; Лабораторная посуда (пробирки, колбы, пипетки, бюретки, тигли, бюксы и др.); Лабораторное оборудование (аналитические весы; кондуктометр; фотоэлектроколориметр; иономер; мешалки; спектрофотометр; электрическая плитка; водяная баня); Вспомогательное оборудование (штативы, спиртовки, термометры и др.); Набор реактивов по каждой лабораторной работе.

13 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			
1	4, 7	–	–	–	2	31.08.17	Протокол N1 заседания кафедры ФиХТ от 31.08.17