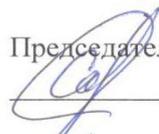


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 02.05.2024 08:57:10
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Председатель КСН
 С.П. Санников
«10» 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Химия воды и микробиология**
направление подготовки: **08.03.01 Строительство**
Направленность (профиль): **Водоснабжение и водоотведение**
форма обучения: **очная, заочная**

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.
04.2019 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство,
направленность (профиль) Водоснабжение и водоотведение к результатам освоения
дисциплины «Химия воды и микробиология».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры общей и специальной химии

Протокол № 106 от « 14 » 05 2019 г.

Заведующий кафедрой общей и специальной химии  Л.А. Пимнева

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой ВиВ  О.В. Сидоренко

«06 06 2019» г.

Рабочую программу разработал:

Г.С. Качалова, доцент кафедры ОиСХ СТРОИН ТИУ,
канд. хим. наук, доцент



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - ознакомление обучающихся с концептуальными основами дисциплины как современной комплексной фундаментальной науки о сложных физико-химических взаимодействиях между компонентами, входящими в состав природных и сточных вод; об основах современных физико-химических и биохимических методах обработки и очистке природных и сточных вод.

Задачи дисциплины:

- дать обучающимся современные представления о физико-химических процессах, протекающих между различными веществами, содержащимися в природных и сточных водах;
- ознакомить с принципами анализа природных и сточных вод и с использованием результатов анализа для оценки качества воды; установления метода её очистки и определения характера воздействия воды на строительные материалы и сооружения;
- ознакомить обучающихся с физико-химическими основами технологических методов обработки природных и сточных вод и способами их обеззараживания;
- дать общие представления о бактериологическом и биологическом анализе вод и методах биологической очистки сточных вод.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- физических и химических показателей качества природных и сточных вод

умение: оценить качество природных и сточных вод в соответствии с действующими санитарными правилами и нормами,

владение: методиками экспериментального определения физических и химических показателей качества природных и сточных вод.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Химия», «Инженерная экология», «Безопасность жизнедеятельности» и служит основой для освоения дисциплин «Очистка сточных вод», «Специальные методы очистки природных вод».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-2. Способность организовывать и проводить работы по инженерным изысканиям в сфере водоснабжения и водоотведения	ПКС-2.4. Оценка качества воды	Знать(З1): физические и химические показатели качества природных и сточных вод
		Уметь(У1): оценить качество природных и сточных вод в соответствии с действующими санитарными правилами и нормами
		Владеть(В1): методиками экспериментального определения физических и химических показателей качества природных и сточных вод

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/6	16	-	32	60	зачёт
заочная	4/7	4	-	8	96	зачёт

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Физико-химические свойства химически чистой воды, показатели качества природной воды	4	-	10	12	26	ПКС-2.4	Защита лабораторной работы, тест
2	2	Физико-химические основы удаления примесей из природных вод	6	-	12	18	36	ПКС-2.4	Защита лабораторной работы, тест
3	3	Сточные воды и физико-химические основы их очистки	2	-	6	12	20	ПКС-2.4	Защита лабораторной работы, тест
4	4	Общая и санитарная микробиология, биологическая очистка сточных вод	4	-	4	14	22	ПКС-2.4	Защита лабораторной работы, тест

5	Зачет	-	-	-	4	4	ПКС-2.4	Вопросы к зачету
Итого:		16		32	60	108	X	X

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Физико-химические свойства химически чистой воды, показатели качества природной воды	1	-	4	15	20	ПКС-2.4	Защита лабораторной работы
2	2	Физико-химические основы удаления примесей из природных вод	1	-	2	22	25	ПКС-2.4	Защита лабораторной работы
3	3	Сточные воды и физико-химические основы их очистки	1	-	-	22	23	ПКС-2.4	Защита лабораторной работы
4	4	Общая и санитарная микробиология, биологическая очистка сточных вод	1	-	2	18	21	ПКС-2.4	Защита лабораторной работы
5	Контрольная работа		0	0	0	15	15	ПКС-2.4	Устная защита
6	Зачет					4	4	ПКС-2.4	Вопросы к зачету
Итого:			4	-	8	96	108	X	X

5.2.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Физико-химические свойства химически чистой воды, показатели качества природной воды

Тема 1. Физико-химические свойства химически-чистой воды

Полярность молекул воды, способность их к ассоциации. Плотностная аномалия, температурная слоистость, вертикальная стратификация слоёв воды. Аномальные свойства воды по сравнению с гидридами 6-ой группы, главной подгруппы периодической системы Д. И. Менделеева. Диаграмма состояния воды. Вода, как химически активное вещество.

Тема 2. Состав природных вод. Показатели качества воды

Факторы, влияющие на формирование химического состава природных вод. Основные компоненты физико-химического состава природных вод. Физические показатели качества воды: температура, запах, вкус, мутность, прозрачность, цветность. Химические показатели качества воды: жёсткость, щёлочность, кислотность, окисляемость. Полный и сокращённый анализ воды.

Раздел 2. Физико-химические основы удаления примесей из природных вод

Тема 1. Физико-химические основы удаления взвешенных и коллоидно- дисперсных примесей

Фазово-дисперсная характеристика примесей вод по Кульскому Л.А. Удаление грубодисперсных примесей путём отстаивания, фильтрования. Характеристика коллоидно-дисперсных примесей. Принцип действия используемых в практике очистки воды коагулянтов, влияние pH на процесс коагулирования. Ускорение процесса коагулирования с помощью флокулянтов. Характеристика различных классов флокулянтов по Ю.И.Вейцеру. Электрокоагуляция.

Тема 2. Физико-химические основы удаления примесей ионного характера

Сущность процессов умягчения, опреснения, обессоливания. Реагентное умягчение (известковый, известково-содовый методы, фосфатное, бариевое доумягчения). Метод ионного обмена, характеристика минеральных и синтетических ионитов, принцип их действия. Обменная ёмкость ионитов. Электродиализ, Обратный осмос (гиперфльтрация).

Тема 3. Физико-химические основы удаления примесей молекулярного характера

Методы удаления газов из воды: химический, метод мутационного фильтрования, физические методы. Устранение привкусов и запахов из воды (дезодорация). Обеззараживание воды: реагентные методы (обеззараживание хлором и хлорсодержащими веществами). Понятие «активного хлора», расчёт «активного хлора» в хлорсодержащих соединениях. Озонирование, свойства озона, методы получения, преимущества и недостатки метода. Олигодинамия. Физические методы обеззараживания: действие ультразвука и ультрафиолетовых лучей.

Раздел 3. Сточные воды и физико-химические основы их очистки

Тема 1. Характеристика сточных вод. Основные категории сточных вод. Наиболее распространённые группы примесей сточных вод. Понятие о санитарно-химическом анализе. Предельно-допустимые концентрации. Методика установления ПДК, предложенная Черкинским.

Тема 2. Физико-химические основы очистки сточных вод

Методы очистки сточных вод: регенеративные, деструктивные. Приёмы, используемые в очистке сточных вод: экстрагирование, адсорбция, отгонка с водяным паром (эвапорация), флотация.

Раздел 4. Общая и санитарная микробиология, биологическая очистка сточных вод

Тема 1. Основы общей микробиологии

Предмет «Микробиология» и его связь с проблемой окружающей среды. Положение микроорганизмов в системе животного мира и принципы их систематизации. Простейшие - характеристика отдельных классов. Водоросли. Грибы и дрожжи. Планктон и бентос. Черви. Моллюски. Бактерии, систематизация бактерий. Ультрамикробы: вирусы и фаги. Физиология микроорганизмов. Метаболизм микроорганизмов. Факторы влияния окружающей среды на микроорганизмы.

Тема 2. Очистка сточных вод с помощью микроорганизмов

Аэробные процессы очистки – создание активного ила, активной плёнки. Анаэробные процессы очистки – септический ил или сброженный осадок. Процессы адсорбции загрязняющего воду вещества с последующей ферментативной десорбцией. Химический состав активного ила. Контроль рН и вредных веществ. Используемые сооружения (аэротенк, биофильтр), почвенные методы, биохимическое разложение осадка сточных вод.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	1	-	Физико-химические свойства химически-чистой воды
2		2		-	Состав природных вод. Показатели качества воды
3	2	2		-	Физико-химические основы удаления взвешенных и коллоидно - дисперсных примесей

4		2	1	-	Физико-химические основы удаления примесей ионного характера
5		2		-	Физико-химические основы удаления примесей молекулярного характера
6	3	1	1	-	Характеристика сточных вод
7		1		-	Физико-химические основы очистки сточных вод
8	4	2	1	-	Основы общей микробиологии
9		2		-	Очистка сточных вод с помощью микроорганизмов
Итого:		16	4		

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	1	-	Физические показатели качества воды
2		2	1	-	Жёсткость воды
3		2	1	-	Определение щелочности воды
4		2	-	-	Определение кислотности воды
5		2	1	-	Определение окисляемости воды
6	2	4	-	-	Пробное умягчение воды известково-содовым методом
7		4	2	-	Ионообменные методы умягчения воды
8		4	-	-	Контроль за осветлением воды
9	3	4	-	-	Обессоливание воды: адсорбция уксусной кислоты на твердом сорбенте
10		2	-	-	Контроль за обеззараживанием воды
11	4	2	1	-	Техника приготовления препаратов микроорганизмов
12		2	1	-	Микробиология. Изучение колоний микроорганизмов
Итого:		32	8	-	

Самостоятельная работа

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СР
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	12	15	-	Расчеты констант диссоциации воды, водородного показателя рН, состава буферных смесей показателя стабильности, индекса стабильности воды	Изучение теоретического материала по разделу, оформление отчётов к лабораторным работам
2	2	18	22	-	Расчёт доз извести, соды, коагулянтов в процессах умягчения, коагулирования, обменной ёмкости ионита. Запись реакций, протекающих при удалении примесей из природных вод	Изучение теоретического материала по разделу, оформление отчётов к лабораторным работам
3	3	12	22	-	Запись реакций, происходящих	Изучение теоретического

					при дегазации, дезодорации воды. Расчёт активного, остаточного хлора, хлоропоглощаемости воды, дозы хлора при хлорировании	материала по разделу, оформление отчётов к лабораторным работам
4	4	14	18	-	Изучение микронаселения вод, морфологии бактерий, влияния внешних условий на развитие микроорганизмов, основных приёмов технического воздействия на микробное население воды, принципа аэробных и анаэробных процессов биологической очистки сточных вод	Изучение теоретического материала по разделу, оформление отчётов к лабораторным работам
5	1-4	0	15	-	Теоретические основы курса. Физические и химические показатели качества воды / Физико-химические основы удаления примесей из природных вод / Сточные воды и физико-химические основы их очистки / Общая и санитарная микробиология биологическая очистка сточных вод	Выполнение контрольной работы
6	1-4	4	4	-	-	Подготовка к зачёту
Итого:		60	96	0		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы /проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Качалова, Г.С. Химия воды и микробиология: методические указания к выполнению контрольной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, специальности «Водоснабжение и водоотведение» заочной формы обучения/ Качалова Г.С – 2-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2016. – 22с.

Контрольная работа, не соответствующая варианту (вариант определяется по двум последним цифрам шифра зачетной книжки) преподавателем не рецензируется и не засчитывается как сданная. Таблица вариантов контрольных заданий приведена в конце методических указаний (МУ) к контрольной работе. Требования к оформлению контрольной работы приведены в методических указаниях к контрольной работе.

Трудоемкость контрольной работы составляет 15 часов.

Для очной формы «Контрольные работы» учебным планом не предусмотрены».

7.2. Тематика контрольных работ.

1. Теоретические основы курса. Физические и химические показатели качества воды.
2. Физико-химические основы удаления примесей из природных вод.
3. Сточные воды и физико-химические основы их очистки.
4. Общая и санитарная микробиология биологическая очистка сточных вод

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторных работ № 1-5	5
2	Тест по теме «Теоретические основы курса».	5
3	Тест по теме «Состав природных вод»	10
4	Тест по теме «Физические и химические показатели качества воды»	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторных работ № 6-10	5
2	Тест по теме «Физико-химические основы удаления грубодисперсных и коллоидно-дисперсных примесей»	10
3	Тест по теме «Физико-химические процессы удаления примесей ионного и молекулярного характера»	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	35
3 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторных работ № 11-12	2
2	Тест по теме «Сточные воды и физико-химические основы их очистки»	18
3	Тест по теме «Общая и санитарная микробиология, биологическая очистка сточных вод»	15
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	35
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение контрольной работы	15
2	Выполнение лабораторных работ	8

3	Оформление отчётов лабораторных работ	17
4	Защита лабораторных работ	40
5	Защита контрольной работы	20
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Проспект»;
- ЭБС «Консультант студент».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Windows.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Баня водяная УТ-4304Е	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть
2	Баня водяная БКЛ-М	

3	Весы HL-200	
4	Колбонагреватель ПЭ-4120М	
5	Штатив лабораторный ПЭ-2700	
6	Плита электрическая	
7	Магнитная мешалка ПЭ-6110	
8	Аквадистилятор ДЭ-10	

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим лабораторным занятиям.

Качалова, Г.С. Химия воды: учебное пособие / Г.С. Качалова, Е.Ю. Казанцева. – Тюмень : Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 160 с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Качалова, Г.С. Химия воды: учебное пособие / Г.С. Качалова, Е.Ю. Казанцева. – Тюмень : Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 160 с.

Учебное пособие содержит описание методик проведения лабораторных работ, предусмотренных планом, с расширенной теоретической частью, типовые задания для текущего контроля знаний, тестовые задания для самоконтроля, кейс задания, словарь терминов, библиографический список, приложения.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Химия воды и микробиология

Код, направление подготовки 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) Водоснабжение и водоотведение

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-2.4	<i>Знать: (З1) физические и химические показатели качества природных и сточных вод</i>	обучающийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями программы и отвечает правильно менее чем на половину поставленных вопросов	обучающийся недостаточно полно овладел знаниями согласно программы, допускает ошибки при ответе на половину из поставленных вопросов	обучающийся достаточно полно овладел знаниями согласно программы, но допускает ошибки при ответе на некоторые из поставленных вопросов или допускает неточности	обучающийся полно овладел знаниями согласно программы, на вопросы дает полные и развернутые ответы
	<i>Уметь: (У1) оценить качество природных и сточных вод в соответствии с действующими санитарными правилами и нормами</i>	обучающийся оценивает качество природных и сточных вод в соответствии с действующими санитарными правилами и нормами, но допускает грубые ошибки	обучающийся не всегда способен оценить качество природных и сточных вод в соответствии с действующими санитарными правилами и нормами с минимальными энергетическими затратами	обучающийся оценивает качество природных и сточных вод в соответствии с действующими санитарными правилами и нормами, но допускает некоторые ошибки	обучающийся безукоризненно оценивает качество природных и сточных вод в соответствии с действующими санитарными правилами и нормами
	<i>Владеть: (В1) методиками экспериментального определения физических и химических показателей качества природных и сточных вод</i>	обучающийся не овладел методиками экспериментального определения физических и химических показателей качества природных и сточных вод с минимальными энергетическими затратами	обучающийся овладел методиками экспериментального определения физических и химических показателей качества природных и сточных вод, но выполняет с ошибками	обучающийся овладел методиками экспериментального определения физических и химических показателей качества природных и сточных вод, но допускает небольшие неточности	обучающийся полностью овладел методиками экспериментального определения физических и химических показателей качества природных и сточных вод

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Химия воды и микробиологияКод, направление подготовки 08.03.01 СтроительствоНаправленность(профиль) Водоснабжение и водоотведение

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Родионов, А. И. Технологические процессы экологической безопасности. Гидросфера [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, В. Г. Систер. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 283 с. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/D5053E85-39F7-414B-8C1A-6A3EE7056CF6	ЭР*	60	100	+
2	Каракеян, В. И. Процессы и аппараты защиты окружающей среды в 2 ч. Часть 1. [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. И. Каракеян, В. Б. Кольцов, О. В. Кондратьева ; под общ. ред. В. И. Каракеяна. — 2-е изд., пер. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 277 с. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/E3FE20A6-751A-49F5-986B-2DCE864882B8	ЭР*	60	100	+
3	Ветошкин, А. Г. Основы инженерной защиты окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 460 с. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/86614.html	ЭР*	60	100	+
4	Качалова, Г.С. Химия воды [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.С. Качалова, Е.Ю. Казанцева. — Тюмень : Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. — 160 с. - Режим доступа: http://webirbis.tsogu.ru	ЭР*	60	100	+

ЭР* - электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС.

Заведующий кафедрой ОиСХ Л.А. Пимнева«14» 05 2019 г.Директор БИК Д.Х. Каюкова«14» 05 2019 г.

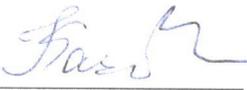
М.П. Савасева М.Н. Волынский



Лист дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
Химия воды и микробиология
направление: 08.03.01 Строительство
направленность (профиль): Водоснабжение и водоотведение
на 2021/ 2022 учебный год

Пункт «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины», включая карту обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой, список профессиональных баз данных и информационных справочных систем, лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, актуален для 2021/2022 учебного года.

Дополнения и изменения внес:
доцент, к.х.н., доцент

 Г.С. Качалова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Общая и специальная химия».

Протокол от «26» 08 2021г. № 1

Заведующий кафедрой ОиСХ  Л.А. Пимнева

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой ВиВ
«27» 08 2021г.

 О.В. Сидоренко