

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.08.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии переработки и утилизации отходов 1

(наименование дисциплины)

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

направленность (профиль)

Рациональное использование энергетических и сырьевых ресурсов

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6	Итого
Форма контроля	Зачет	
Вид занятий		
Лекции	34	34
Лабораторные	34	34
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0.25	0.25
Контактная работа	68.25	68.25
Самостоятельная работа	75.75	75.75
Контроль		
Итого	144	144

Рабочую программу составил(и):

Преподаватель, Гущина Т.П.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Химическая технология и ресурсосбережение»

(протокол заседания № 2 от «19» сентября 2019 г.)

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – повышение уровня профессиональной компетенции студентов посредством освоения студентами теоретических и практических основ в области обращения с отходами и технологий их переработки и утилизации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Проблемы устойчивого развития», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Технологии переработки и утилизации отходов 2», «Биотехнологические основы производства», «Технология переработки полимеров».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-5 – готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду	-	Знать: - прикладные аспекты нормативно-правовой базы в области обращения с отходами, способы и технологии переработки и утилизации отходов производства и потребления, принципы и методы создания безотходного производства.
		Уметь: - осуществлять выбор технологий для переработки и утилизации отходов.
		Владеть: - навыками выбора технических средств и технологий, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного)
Модуль 1. Анализ нормативно-правовой базы в области обращения с отходами. Современные подходы к переработке и утилизации отходов	Лекция №1	Нормативно-правовая база в области обращения с отходами	6	2	-	-	
	Лабораторное занятие № 1	Проведение инструктажа по технике безопасности выполнения лабораторных работ. Экспериментальные методы определения степени опасности отходов	6	4	10		Отчет по лабораторному занятию № 1
	Лекция №2	Механическая переработка твердых отходов	6	2	-	-	-
	Лабораторное занятие № 2	Исследование процесса дробления полимерных материалов расчетным методом	6	2	12	-	Отчет по лабораторному занятию № 2
	Лекция №3	Физико-химические методы переработки отходов	6	2	-	-	
	Лабораторное занятие № 3	Методика выполнения измерений массовой доли влаги в твердых и жидких отходах производства и потребления, почвах, осадках, шламах, активном иле, донных отложениях гравиметрическим методом	6	4	10	-	Отчет по лабораторному занятию № 3

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного)
	Лабораторное занятие № 4	Кондиционирование осадков промышленных сточных вод, обработка органическими флокулянтами	6	4	12	-	Отчет по лабораторному занятию № 4
	Лабораторное занятие № 5	Определение дозы коагулянта	6	4	12	-	Отчет по лабораторному занятию № 5
	Лекция № 4	Термические способы переработки отходов. Беспламенные термические способы утилизации отходов. Сжигание отходов Промышленные установки для сжигания	6	4	-	-	
	Лабораторное занятие № 6	Получение активных углей из промышленных отходов и изучение их характеристик	6	4	12	-	Отчет по лабораторному занятию № 6
	Лекция № 5	Пиролиз отходов	6	4	-	-	
	Лекция № 6	Образование нефтешламов и их воздействие на окружающую среду. Классификация нефтеотходов. Утилизация нефтешламов	6	4	-	-	
	Лабораторное занятие № 7	Определение механических примесей в нефтепродуктах	6	4	10	-	Отчет по лабораторному занятию № 7
	Лабораторное занятие № 8	Определение содержания воды в нефтях и нефтепродуктах	6	4	12	-	Отчет по лабораторному занятию № 8
	Лекция № 7	Коллоквиум	6	2	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного)
	Промежуточная аттестация		6	0.25	-	-	
	Лекция № 8	Биологические способы переработки отходов	6	2	-	-	
	Лабораторное занятие № 9	Биологический способ обезвреживания нефтешламов	6	4	10	-	Отчет по лабораторному занятию № 9
	Лекция № 9	Отходы производства и потребления неорганических материалов и минеральных кислот	6	2	-	-	
	Лекция № 10	Химические отходы не химических производств	6	2	-	-	
	Лекция № 11	Отходы производства и потребления органических материалов. Синтез и производство полимеров	6	4	-	-	
	Лекция № 12	Переработка древесных отходов	6	2	10	-	
	Лекция № 13	Технологии переработки и утилизации отходов	6	2	12	-	
	Самостоятельная работа	Изучение теоретического материала. Подготовка отчетов по лабораторным занятиям	6	73,75	-	-	
	Итоговый тест по курсу через ОТ		6	2	100	-	Зачет
Итого:				144	200		

Схема расчета итогового балла $\langle (\text{Сумма} + T_{\text{ср}})/2 \rangle$ - сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе + среднее арифметическое по всем промежуточным тестам, проводимым через ОТ.

5. Образовательные технологии

При реализации учебного курса дисциплины используется технология традиционного обучения, включающая лекции и практические занятия, которые предполагают последовательное изложение материала преподавателем. Лекция с элементами дискуссии, с использованием технологий развития критического мышления. Лабораторное занятие с решением прикладных задач, проводится обсуждение результатов деятельности.

6. Методические указания по освоению дисциплины

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по дисциплине «Технологии переработки и утилизации отходов 1», используя лекционный материал и материал библиотечного фонда по данной тематике;
- акцентировать внимание на нормативно-правовой базе в области охраны окружающей среды; особенностях природно-ресурсного законодательства в РФ; законодательной и нормативно-правовой базе производственного экологического контроля; технологиях переработки и утилизации отходов.

Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы:

1. Изучение теоретического материала по изучаемой теме, изложенного в учебно-методическом пособии.

2. Вопросы для самостоятельной работы студентов:

2.1. История возникновения отходов и характеристика современной экологической обстановки.

2.2. Классификация отходов и их состав.

2.3. Свойства и накопление отходов.

2.4. Зарубежный опыт рационального использования вторичных материальных ресурсов.

2.5. Возможности и пределы утилизации отходов.

2.6. Транспортировка промышленных отходов.

3. Подготовка к аудиторным занятиям (лабораторным занятиям и промежуточной аттестации).

4. Самостоятельное прочтение, просмотр, Интернет-ресурсы, повторение учебного материала.

5. Подготовка отчетов по лабораторным занятиям:

6.1. Предоставление отчета в тетради в соответствии с вариантом и требованиями к содержанию отчета.

6.2. При сдаче отчета студент должен ответить на вопросы преподавателя по теме лабораторного занятия в устной форме.

6.3. Форма отчета по лабораторной работе

Название лабораторного занятия и вариант

Цель и задачи

Теоретическая часть

Реактивы, материалы, оборудование, посуда

Ход работы

Результаты и выводы по работе

Ответы на контрольные вопросы

Темы письменных работ

Письменные работы учебным планом не предусмотрены.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
6	ПК-5	Отчеты по лабораторным занятиям № 1-9. Вопросы к экзамену 1-52. Тестовые задания № 1-500.

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1 Отчет по лабораторному занятию

(наименование оценочного средства)

Типовой пример задания

Лабораторное занятие № 1. Определение компонентного состава отходов. Экспериментальные методы определения степени опасности отходов.

Цель работы: получение навыков определения компонентного состава отхода и степени его опасности.

Алгоритм работы

1. Изучить методические рекомендации к работе.
2. Выполнить лабораторный анализ.

Метод измерения

Морфологический состав характеризует соотношение отдельных составляющих твердых бытовых отходов (бумага, картон, текстиль, стекло, пластмасса, пищевые отходы, камни, кости, резина, кожа, древесина, металлический лом цветной и черный, уличный смет и прочие, не поддающиеся классификации), выраженное в процентах к общей массе.

Метод измерения - гравиметрический.

Взвешивают каждую составную часть твердого бытового отхода и определяют его процентное отношение к общей массе отхода.

Условия проведения измерений: при выполнении измерений в лаборатории должны быть соблюдены следующие условия:

Атмосферное давление, кПа 84 - 106

Температура воздуха, °C 20 +/- 5

Относительная влажность воздуха, % не более 80

Лабораторный анализ и отбор проб

Первичная объединенная проба образуется из нескольких точечных проб, отобранных в одно и то же время из одного источника образования или накопления отходов (контейнера, бункера, хвостохранилища, ковша, шламонакопителя, свалки, карьера и других). Для получения пробы, доставляемой на анализ в лабораторию, первичную пробу усредняют, перемешивая ее лопатами, выкладывают на предварительно подготовленную чистую и сухую поверхность и отбирают 5 единичных проб по схеме конверта. Из 5 единичных проб при их смешивании получают усредненную пробу массой не более 2,0 кг, которую отправляют на анализ.

Отбор пробы отходов документально оформляется в виде акта. В акте регистрируются: дата отбора пробы, наименование производителя отхода, наименование отхода, количество пробных площадок (емкостей), масса объединенной пробы, Ф.И.О. и должность лица, проводившего пробоотбор, Ф.И.О. и должность лица, в чьем присутствии производился отбор пробы.

Выполнение измерений

Пробу твердых бытовых отходов, доставленную в лабораторию, взвешивают для определения общей массы. Пробу разбирают щипцами в предварительно подготовленные емкости по составу (бумага, картон, текстиль, стекло, пластмасса, пищевые отходы, камни, кости, резина, кожа, древесина, металлический лом цветной и черный, уличный смет и прочие, не поддающиеся классификации).

Отдельные составляющие компоненты взвешивают, определяя их процентное соотношение к общей массе отхода, взятого на анализ.

Обработка результатов измерений

Содержание каждой составной части отхода X , %, определяют в весовых процентах по отношению к общему весу отхода по формуле:

$$X = m_{\text{сост}} / M \cdot 100\%$$

где: $m_{\text{сост}}$ - масса составной части отхода, г;

M - общая масса отхода, г.

Обсуждение результатов работы и выводы.

Полученные результаты записывают в таблицу 1.

Таблица 1 - Морфологический состав пробы ТКО

Компоненты	Содержание, % масс
Бумага, картон	
Пищевые и растительные отходы	
Черные металлы	
Цветные металлы	
Текстиль	
Стекло	
Пластмассы	
Кожа, резина	
Древесина	
Камни, керамика	
Кости	
Отсев – 15 мм	
Прочее	

По результатам гравиметрического анализа делают выводы о морфологическом составе и наибольшем количестве образования соответствующего отхода в исследуемой пробе.

Контрольные вопросы

1. Что представляют твердые коммунальные отходы?
2. Где образуются ТКО?
3. Каковы объемы образования ТКО в России и как они будут увеличиваться в ближайшее время?
4. Какие меры необходимо принять для минимизации воздействия ТКО на окружающую среду?
5. Что такое норма накопления ТКО?
6. Что входит в норму накопления ТКО?
7. Какие факторы влияют на норму накопления ТКО?
8. Каков морфологический состав традиционных ТКО?
9. Какой метод используют для определения морфологического состава ТКО?

Критерии оценки:

10 баллов – студент выполнил работу в полном объеме, без ошибок. Ответил на все поставленные ему вопросы.

9 баллов – студент выполнил работу в полном объеме, без ошибок. Ответил на все наводящие вопросы преподавателя.

8 баллов – студент выполнил работу в полном объеме, без ошибок ответил на один из поставленных преподавателем вопросов.

7 баллов – студент выполнил работу в полном объеме, без ошибок. Ответил только на один вопрос.

6 баллов – студент выполнил работу в полном объеме, без ошибок. Не ответил ни на один вопрос.

5 баллов – студент выполнил работу в полном объеме. Допустил одну ошибку. Ответил только на один вопрос.

4 балла – студент выполнил работу в полном объеме. Допустил более 2 ошибок. Ответил на все вопросы.

3 балла – студент выполнил работу менее чем на 50%. Ответил на все наводящие вопросы.

2 балла – студент выполнил работу. Допустил более 2 ошибок. Ответил только на один вопрос.

1 балл – студент выполнил работу менее чем на 50%, не ответил ни на один вопрос.

0 баллов – студент не выполнил работу.

7.3.Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 6

№ п/п	Вопросы
1	Определение «отходы», особенности формирования и содержания ФККО.
2	Основная нормативно-правовая база в области обращения с отходами.
3	Прикладные аспекты применения природоохранного законодательства в области обращения с отходами.
4	Характеристика уровней нормативно-правовой базы природоохранного законодательства.
5	Общая характеристика отходов. Классификация отходов и их состав.
6	Системы обращения с отходами: определения, примеры.
7	Зарубежный опыт рационального использования вторичных материальных ресурсов. Возможности и пределы утилизации отходов.
8	Современное состояние проблемы образования отходов и их воздействия на окружающую среду.
9	Классы опасности отходов. Первичные показатели опасности компонента отхода.
10	Основы создания малоотходных производств и использование экологически чистых технологий.
11	Этапы разработки паспорт опасности на отходы I-IV класса опасности.
12	Экспериментальные методы определения степени опасности отходов.
13	Определение класса опасности отхода расчётными методами.
14	Особенности хранения отходов по классам опасности.
15	Региональные особенности обращения с отходами в Самарской области и в г.о. Тольятти.
16	Экологические риски при размещении отходов на полигоне.
17	Вторично используемые материалы и условия их регенерирования.
18	Завод по переработке отходов. Перспективы развития системы обращения с отходами в г.о. Тольятти.
19	Особенности сортировочных линий для ТКО.
20	Основные виды технологических процессов переработки отходов.
21	Механические способы переработки отходов.
22	Измельчение и разделение отходов по крупности.
23	Агрегирование отходов.
24	Физические методы сепарации отходов.
25	Гидродинамические процессы, используемые при переработке отходов.
26	Теплообменные процессы, используемые при переработке отходов.
27	Диффузионные процессы, используемые при переработке отходов.

28	Термические способы переработки отходов.
29	Беспламенные термические способы утилизации отходов.
30	Плазменный способ утилизации отходов.
31	Сжигание отходов. Промышленные установки для сжигания отходов.
32	Полигоны для захоронения отходов
33	Основные этапы расчёта полигона для захоронения отходов.
34	Промышленные отходы. Основные технологические процессы их утилизации.
35	Твёрдые коммунальные отходы и их утилизация.
36	Основные технологические процессы утилизации резинотехнических отходов.
37	Основные технологические процессы переработки строительных материалов.
38	Биокompостирование: определение, особенности технологии.
39	Газификация: описание технологического процесса
40	Особенности использования газа с низкой теплотворной способностью, производимого при воздушной газификации биомассы.
41	Пиролиз: определения, виды, применение.
42	Особенности биохимических методов переработки отходов.
43	Особенности получения твердого топлива из ТКО на базе ООО «Повтор».
44	Использование анаэробной ферментации (сбраживании).
45	Виды компостирования, их использование.
46	Технологии быстрого пиролиза: определение, описание.
47	Методы агрегирования, особенности использования.
48	Окислительный пиролиз: определение, описание технологического процесса.
49	Сухой пиролиз: определение, описание технологического процесса.
50	Полигоны: виды, особенности организации полигонов ТКО.
51	Биомасса: определение, использование.
52	Показатели бионефти, полученной в процессе быстрого пиролиза.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
6	Зачет (тестирование)	«зачтено»	Студент набрал 55-100 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре
		«не зачтено»	Студент набрал 0-55 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Ковалева О. П.	Утилизация промышленных отходов	учебное пособие	2021	ЭБС «Лань»
2	Ветошкин А.Г.	Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления	учебное пособие	2021	ЭБС «Лань»
3	Шкуро А. Е	Технологии получения и переработки полимерных композиционных материалов	учебное пособие	2020	ЭБС «Лань»
4	Фролова Е.А., Калаева С.З.	Способы минимизации воздействия промышленных предприятий на окружающую среду	учебное пособие	2022	ЭБС «Znanium.com»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Руденко Е.Ю.	Современные проблемы экологии, энерго- и ресурсосбережения в биотехнологии	лабораторный практикум	2018	ЭБС «Лань»
2	Баранов Д.А.	Процессы и аппараты химической технологии	учебное пособие	2020	ЭБС «Лань»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

– **Рециклинг отходов.** Специализированное информационно-аналитическое издание в области переработки отходов. Журнал публикует материалы, посвященные проблемам сбора, транспортировки, переработки, утилизации и захоронения отходов. Доступен полнотекстовый архив с 2006 по 2009 год и аннотированное содержание всех номеров журнала с 2010 года: <http://www.wasterecycling.ru/>

– **Твердые бытовые отходы.** На страницах журнала освещаются вопросы организации сбора, сортировки и транспортировки отходов, применения современных технологий и оборудования для переработки, опыт российских и зарубежных предприятий. **Входит в систему РИНЦ.** Доступны полные тексты статей с 2005 по 2007 год и аннотированное содержание номеров журнала с 2008 года (с доступом к полным текстам отдельных публикаций). Для просмотра статей необходимо пройти регистрацию: <http://www.solidwaste.ru/magazine/archive/2005.html>

– **American Journal of Engineering and Applied Sciences.** Рецензируемый журнал - публикует результаты исследований в области инженерных наук (прикладная физика и прикладная математика, автоматизация и управление, химическая технология, компьютерная техника, информатику, инженерные данные и разработка программного обеспечения, экологическая инженерия, электротехника, промышленная инженерия, информационные технологии и информатика, материаловедение, измерение и метрология, машиностроение, медицинская физика, энергетика, обработка сигналов и телекоммуникации: <http://thescipub.com/journals/ajeas>

– **Philosophical Transactions.** Журнал предоставляет свободный доступ к научным публикациям по следующим темам: инженерные, физические, математические науки: <http://rsta.royalsocietypublishing.org/>

– **Journal of Engineering and Applied Sciences (Medwell Journals).** Журнал представляет статьи с результатами научных исследований в области инженерных наук (математика, электротехника, машиностроение, энергетика, автомобилестроение, биохимическая инженерия, строительная инженерия и т.д.): <http://www.medwelljournals.com/archive.php?jid=1816-949x>

– **DOAJ.** Ресурс, который обеспечивает доступ к полнотекстовым электронным журналам предназначен для поиска по названию статьи (журнала) или по теме. DOAJ ставит целью всестороннее освещение научной периодики, находящейся в открытом доступе и использующей определенные меры, гарантирующие достойное качество их содержания: <https://doaj.org/>

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия, бессрочный
2	Office Standart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия, бессрочный; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия, бессрочный

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Лаборатория «Процессы и аппараты защиты окружающей среды». Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (А-409)	Столы ученические , столы компьютерные, стулья. доска передвижная, проектор, ноутбук, экран переносной, установка технологического комплекса, позволяющая снизить распространение аэродисперсной системы в пространстве, ПК-7 , стенд информационный п/а467.
2	Лаборатория «Утилизация и рециклинг отходов». Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (А-423).	Рабочие столы лабораторные , островной лабораторные столы,табуреты, доска аудиторная (меловая), стол преподавательский , стул преподавательский , сейф для реактивов, шкаф лабораторный, сушилка КБ магнитная мешалка ПЭ-6100, лабораторные весы, мойка , стол для дисциллятора, шкаф для посуды, шкаф вытяжной , стол для весов,спектрофотометр Unico, весы технические, химическая стеклянная посуда, химическая фарфоровая посуда, воронки, бюретки, пипетки, шприцы, реактивы.
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (А-419).	Столы ученические трехместные (моноблок), моноблоки двухместные, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра.
4	Лаборатория "Экоаналитика и химический мониторинг окружающей среды" (А-410)	Шкаф для реактивов, шкаф с открытым верхом, стол преподавателя, столы письменные, доска магнитно-маркерная, столы ученические, стулья ученические, сплит-система, стол островной, водоотводы с раковинной

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
		для обратного холодильника-, тумбы-мойки со столешницами и сушилками,табуреты лабораторные, стол лабораторный, стол с верхними полками, стол для весов, шкафы вытяжные, тумба мойка со столешницей, холодильник, шкафы вытяжные, проектор, микровесы лабораторные, ионометр, авкадистиллятор, аспиратор, термостат, шумомер, система пробоотборная СП-2. мешалка магнитная, баня шестиместная, весы, термометр.
5	Лаборатория "Каталитических исследований". Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. (А-317).	Шкафы вытяжные, столы-мойки, столы лабораторные, стол преподавателя, газовые баллоны, термометр спиртовой, ареометр, печь муфельная, электро-мешалка, электропечь пиролиза,
6	Лаборатория «Биотестирование и биоиндикация». Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-224).	Стол лабораторный островной, вытяжка лабораторная модульная, стол для посуды,Тумба, шкаф металлический для посуды, табурет, шкаф со стеклянными дверками, Бюретка для титрования, Ионометр Экотест 2000-рН-м, Фотометр КФК, микроскоп медицинский прямой для лабораторныхСХ23, Концентратормер КН-3,Центрифуга Т-30,Шейкер PSU-20i, Biosan с платформой на шейкер,Культиватор для культивирования водорослей KB-05,Культиватор водорослей KBM-05 п/а41,Измеритель плотности суспензии ИПС-03 п/а41
7	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401).	Столы, стулья, компьютеры