

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

Б1.В.03.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химическая технология органических веществ 1
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
18.03.01 Химическая технология

направленность (профиль)
Химическая технология органических и неорганических веществ

Форма обучения: очная

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6	Итого
Форма контроля	Зачет	
Вид занятий		
Лекции	32	32
Лабораторные	16	16
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	-	-
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	64,25	64,25
Самостоятельная работа	79,75	79,75
Контроль		
Итого	144	144

Рабочую программу составила:

Доцент, доцент, к.х.н Цветкова И.В,

(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 18.03.01 «Химическая технология»

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2026 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Химическая технология и ресурсосбережение»

(протокол заседания № 2 от «22» сентября 2021 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование базы теоретических и практических знаний об основных источниках сырья в промышленности основного органического синтеза, его составе и свойствах, методах его подготовки и химических превращений в целевые продукты.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Органическая химия», «Общая химическая технология», «Теория химико-технологических процессов», «Химия и физика высокомолекулярных соединений», Учебная практика, Производственная практика (технологическая практика).

Дисциплины и практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса)– «Технология производства синтетического каучука», «Технология производства капролактама и полиамида», «Химия и технология производства олигомеров». Производственная практика (научно-исследовательская работа), Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-4. Способен разрабатывать, реализовывать и управлять процессами в области технологии органических и неорганических веществ с применением соответствующего инструментария, цифровых технологий, а также методов моделирования.	ПК-4.1. Осуществляет контроль качества сырья, промежуточных и готовых продуктов химико-технологического процесса в области технологии органических и неорганических веществ на соответствие технологическим требованиям с применением соответствующего инструментария	Знать: механизмы основных классов органических реакций и их общие кинетические закономерности образования продуктов реакции в данных технологических условиях;
		Уметь: обрабатывать, представлять и оценивать результаты аналитического контроля процесс в области технологии органических и неорганических веществ и работать со специализированным пакетом информационных продуктов с применения цифровых технологий;
		Владеть: методиками расчетов физико-химических и термодинамических параметров технологического процесса, а также методами моделирования в области технологии органических и неорганических веществ.

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	ПК-4.2. Проводит технологические операции на различных этапах получения продукции в области технологии органических и неорганических веществ	Знать: технологию производства, основные целевые и побочные реакции процесса, влияние параметров процесса на выход продуктов в области технологии органических и неорганических веществ;
		Уметь: вести технологический процесс, управлять параметрами процесса, осуществлять аналитический контроль за процессом в области технологии органических и неорганических веществ;
		Владеть: методиками расчетов выхода продуктов, селективности процессов, оценки активности катализаторов в области технологии органических и неорганических веществ.
	ПК-4.3. Управляет технологическими операциями на различных этапах получения продукции в области технологии органических и неорганических веществ с применением цифровых технологий	Знать: технологию производства, поставщиков сырья и потребителей целевых и побочных продуктов, влияние параметров процесса на выход продуктов в области технологии органических и неорганических веществ;
		Уметь: управлять технологическим процессом, управлять параметрами процесса, осуществлять аналитический контроль за процессом в области технологии органических и неорганических веществ с применением цифровых технологий;
		Владеть: цифровыми технологиями управления процессами в области технологии органических и неорганических веществ.

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 средства)
Модуль №1 Сырьевая база отрасли	Лек1	Предмет дисциплины; источники сырья, основные продукты отрасли и их классификация и применение	6	2	-	-	
	ПР1	Расчетные методы определения физико-химических свойств нефтяных фракций.	6	2	-	-	
	Лек2	Нефть и первичная переработка нефти, состав нефтей и нефтяных фракций; методы стабилизации нефтей.	6	4	-	-	
	Ср1	Подготовка к лабораторным работам	6	20	-	-	Оформление лабораторного журнала
	Лаб1	Прямая разгонка нефти получение нефтяных фракций.	6	4	15	-	Отчет по лаб1
	ПР2	Расчетные методы определения молекулярной массы нефтяных фракций	6	2	10	-	Самостоятельная работа 1

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек3	Деструктивные методы переработки нефтяных фракций и их классификация; методы термического крекинга, их особенности и классификация	6	4	-	-	
	ПР3	Расчетные методы определения критических параметров нефтяных фракций	6	2	-	-	
	Лек4	Каталитический крекинг, его механизм, общая характеристика и разновидности процессов. Типы катализаторов и требования к ним	6	4	-	-	
	Ср2	Подготовка лабораторным работам и практическим занятиям	6	20	-	-	Оформление лабораторного журнала
	Лаб2	Определение физико-химических характеристик нефтяных фракций	6	4	15	-	Отчет по лаб2
	Лек5	Технологическое и аппаратное оформление процессов термического и каталитического крекинга. Термофор- и флюид-процессы	6	4	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	ПР4	Расчет псевдо критических параметров нефтяных фракций и коэффициента сжимаемости.	6	2	10	-	Самостоятельная работа 2
	Лек6	Свойства, применение и методы получения алкенов. Очистка алкенсодержащих фракций пиролиза и крекинга. Получение алкенов олигомеризацией.	6	4	-	-	
	ПР5	Расчет состава смеси реагентов по различным исходным данным	6	2		-	
	Лаб3	Определение группового состава бензиновой фракции методом анилиновой точки.	6	4	15	-	Отчет по лаб3
	Лек7	Получение алкенов алюминийорганическим синтезом.	6	4	-	-	
	Ср3	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям и практическим занятиям.	6	20	-	-	
	Лек8	Получение и выделение ароматических углеводородов из нефтяных фракций и при коксовании каменного угля.	6	4	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	ПР6	Расчет состава реакционных смесей по известной степени конверсии.	6	2	-	-	
	Лек9	Свойства и применение ацетиленовых углеводородов. Получение ацетилена разными способами.	6	2	-	-	
	Лаб4	Депарафинизация керосиновой фракции методом экстрактивной кристаллизации	6	4	15	-	Отчет по лаб4
	ПР7	Расчет состава реакционных смесей по известной степени конверсии	6	2	10		Самостоятельная работа 3
	Псц	Посещаемость занятий	6		10		
	СР4	Подготовка к тестированию	6	19,8	-	-	
	ПА	Промежуточная аттестация	6	0,25	-	-	Тест
	ТИ	Итоговый тест по курсу через ЦТ	6	2	100	-	Итоговый тест
Итого:				144	200		

Схема расчета итогового балла Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2 + ББ (если ББ предусмотрены)

5. Образовательные технологии

При реализации дисциплины предполагается использование как технологии традиционного обучения, включающей в себя лекции, практические занятия и лабораторные работы, так информационные технологии – специальные программные и технические средства (компьютеры).

На традиционных лекциях в основном используются наглядные и словесные методы обучения, а применение информационных технологий позволяет представлять учебный материал в форме презентации

6. Методические указания по освоению дисциплины

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по дисциплине «Химическая технология органических веществ¹», используя лекционный материал и материал библиотечного фонда по данной тематике;
- акцентировать внимание на изучении сырьевой базы органических соединений и процессов, направленных на получение основных групп углеводов.

Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы:

1. Изучение теоретического материала по изучаемой теме, изложенного в учебно-методическом пособии.
2. Вопросы для самостоятельной работы студентов
3. Подготовка к аудиторным занятиям (лабораторным работам и промежуточной аттестации).
4. Самостоятельное прочтение, просмотр, Интернет-ресурсы, повторение учебного материала.
5. Решение расчетных задач с преподавателем, самостоятельное решение задач.
6. Подготовка, выполнение и защита лабораторных работ.
7. Подготовка отчетов по лабораторным работам:
 - 8.1. Предоставление отчета в распечатанном виде, согласно рекомендациям лабораторного практикума.
 - 8.2. При сдаче отчета студент должен ответить на вопросы преподавателя по теме лабораторной работы в устной форме, используя отчет по лабораторной работе.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Код индикатора достижения контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
6	ПК-4	ПК-4.1	Тестовые задания №1-150 Вопросы к зачету №1-19... Отчеты по лабораторным работам №1-2 Практические работы № 1-3
		ПК- 4.2	Тестовые задания №151-350 Вопросы к зачету №20-37... Отчеты по лабораторным работам №3 Практические работы №4-5
		ПК-4.3	Тестовые задания №351-500 Вопросы к зачету №37 - 50... Отчеты по лабораторным работам №4 Практические работы №6-7

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

7.2.1. Курсовые работы и РГР не предусмотрены (наименование оценочного средства)

7.2.1. Типовые расчетные задания по практическим занятиям

Практическое занятие №1

Расчетные методы определения физико-химических свойств нефтяных фракций.
Определение характеристических точек кипения и характеристического фактора.

Практическая работа №2

Расчетные методы определения физико-химических свойств нефтяных фракций.
Определение молекулярной массы нефтяных фракций.

Практическая работа №3

Расчетные методы определения физико-химических свойств нефтяных фракций.
Определение критических параметров и приведенных констант нефтяных факторов.

Практическая работа №4

Расчетные методы определения физико-химических свойств нефтяных фракций
Расчет псевдо критических параметров нефтяных фракций и коэффициента сжимаемости

Практическая работа №5

Расчет состава смеси реагентов по различным исходным данным

Практическая работа №6

Расчет состава реакционных смесей по известной степени конверсии.

Практическая работа №7

Зачетное задание по самостоятельному решению рассмотренных задач.

Критерии оценки:

«зачтено» выставляется студенту, если самостоятельные практические расчетные задания решены и оформлены в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии.

«не зачтено» выставляется студенту, если самостоятельные практические расчетные задания **не** решены или **не** оформлены в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии.

• 7.2.2 Комплект отчетов по лабораторным работам

Лабораторная работа №1-2 «Прямая разгонка нефти и определение физических характеристик нефтяных фракций»

Форма отчета по лабораторной работе №1-2

Отчет должен содержать:

1. В табличной форме анализ полученных фракций по следующим показателям: плотность при двух температурах, показателя преломления при двух температурах;
2. Расчет интерцепта, удельной рефракции для каждой полученной фракции;
3. Построение графиков в системе $t-V$, $\rho-V$ для прямой разгонки;
4. Выводы по работе.

Лабораторная работа №3 «Определение группового состава нефтяных фракций методом анилиновой точки»

Форма отчета по лабораторной работе №3

Отчет должен содержать:

1. Материальный баланс процесса депарафинизации керосиновой фракции в табличной форме;
2. Расчет содержания твердого парафина в керосиновой фракции;
3. Выводы по работе.

Лабораторная работа №4 «Депарафинизация керосиновых фракций методом экстрактивной кристаллизации»

Форма отчета по лабораторной работе №4

Отчет должен содержать:

1. Материальный баланс процесса депарафинизации керосиновой фракции в табличной форме;
2. Расчет содержания твердого парафина в керосиновой фракции;
3. Выводы по работе.

Требования к оформлению:

1. Графики должны соответствовать правилам построения графиков (литература [5]);
2. Под формулами должна быть приведена расшифровка буквенных обозначений;
3. У численных значений физических величин должны быть указаны единицы измерений;
4. Полученные экспериментальные величины должны быть указаны с интервалом погрешности. Методика оценки погрешностей изложена в литературе [5].

Процедура оценивания

1. Лабораторные работы являются формой промежуточного контроля качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине в целом.
2. По работе представляется отчет по приведенным выше требованиям и проводится собеседование в устной форме.

Критерии оценки:

- **«зачтено»**, если подготовлен отчет по лабораторной работе и в нем изложены соответствующие расчеты и даны ответы минимум на 3 вопроса из 5 по теме лабораторной работы, заданных преподавателем;

«не зачтено», если не подготовлен отчет по лабораторной работе или в нем не полностью изложены соответствующие расчеты и даны ответы менее, чем на 3 вопроса из 5 по теме лабораторной работы, заданных преподавателем.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 6

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Источники сырья для промышленности органического синтеза и важнейшие продукты отрасли.
2	Нефть. Классификация нефтей, характеристика компонентов нефти.
3	Подготовка сырой нефти к очистке и разделению на фракции.
4	Технология разделения нефти на фракции. Состав нефтяных фракций и их использование.
5	Депарафинизация нефтей и нефтяных фракций. Методы экстрактивной кристаллизации и кристаллизации при охлаждении. Химизм и особенности процессов, их аппаратурное оформление.
6	Термический крекинг. Классификация процессов термического крекинга, их особенности
7	Научные основы процессов крекинга и пиролиза, основные химические реакции при термическом крекинге.
8	Технологическое оформление процессов крекинга и пиролиза жидких нефтяных фракций, парафинов и углеводородных газов. Особенности состава получаемых фракций.
9	Характеристика и химизм процессов каталитического крекинга парафинов, нафтенов и алкилбензолов.
10	Разновидности каталитических процессов переработки углеводородов, их особенности и требования к катализаторам.
11	Научные основы и химизм процессов каталитического риформинга.
12	Изомеризация парафинов, химизм и особенности процесса.
13	Технологическое оформление процессов каталитического крекинга.
14	Алкены. Свойства и применение. Особенности физических методов выделения алкенов в зависимости от состава газовых фракций.
15	Получение алкенов олигомеризацией. Химизм и особенности процессов.
16	Особенности и оформление технологического процесса олигомеризации алкенов.
17	Алюминийорганический синтез α -олефинов. Химизм и особенности синтеза, технологического оформления процесса.
18	Процессы выделения алкенов хемосорбцией. химизм, особенности и аппаратурное оформление технологического процесса.
19	Ароматические углеводороды, получение из ископаемого сырья, их технические свойства и применение.
20	Научные основы процесса риформинга.
21	Основные технологические варианты процессов риформинга.

№ п/п	Вопросы к зачету
22	Коксование каменного угля, продукты, получаемые при коксовании, методы и технология коксования, очистки и выделения индивидуальных соединений.
23	Методы очистки фракций ароматических углеводородов.
24	Методы выделения ароматических углеводородов.
25	Химия и технология изомеризации ароматических углеводородов.
26	Химия и технология деалкилирования ароматических углеводородов.
27	Ацетилен, его технические свойства и применение.
28	Химизм процесса и технология получения ацетилена из карбида кальция.
29	Научные основы, методы и технология производства ацетилена из углеводородов, состав газов пиролиза, их очистка и технология выделения ацетилена.
30	Оксид углерода и синтез-газ, их технические свойства и применение.
31	Научные основы термической конверсии углеводородов с получением синтез-газа.
32	Научные основы каталитической конверсии углеводородов с получением синтез-газ
33	Состав, выделение и использование попутных и заводских газов.
34	Основные теории происхождения нефтей.
35	Химизм и технология дегидрирования парафинов в моноолефины.
36	Химизм и технология одностадийного дегидрирования парафинов в диены.
37	Химизм и технология дегидрирования моноолефинов в диены.
38	Технологические особенности и основные параметры процессов ректификации и экстракции органических соединений.
39	Химизм и технология гидрирования олефинов.
40	Химизм и технология гидрирования алкинов.
41	Состав нефтяных фракций прямой разгонки нефти и их использование.
42	Методы экстрактивной кристаллизации и кристаллизации при охлаждении при депарафинизации нефтей и аппаратное оформление
43	Технологическое оформление процесса пиролиза жидких нефтяных фракций, и углеводородных газов. Особенности состава получаемых фракций.
44	Требования к катализаторам каталитического крекинга.
45	Требования к катализаторам каталитического риформинга.
46	Особенности физических методов выделения алкенов в зависимости от состава газовых фракций
47	Алканы Особенности технологии разделения низших алканов.
48	Алканы- основа жидких топлив. Особенности применения .
49	Химизм и технология изомеризации линейных алканов.
50	Требования к катализаторам изомеризации линейных алканов.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
6	Зачет по накопительному рейтингу	«зачтено»	Выполнение, оформление и защита всех лабораторных работ, предусмотренных учебным планом. Студент за все выполненные работы получил от 55 до 100 баллов

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
		«не зачтено»	<p>Не выполнена хотя бы одна лабораторная работа, предусмотренная учебным планом.</p> <p>Выполнены все лабораторные работы, но расчеты не проведены и отчеты не представлены.</p> <p>Студент получил менее 55 баллов за выполненные работы.</p>

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	В. М. Потехин, В. В. Потехин	Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки	Учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»
2	Т.Н. Собачкина, Е.С.Петров, Ю.Б. Баранова, Г.В. Андреева, Н.В. Кудрина, А.А. Мухаметзянова	Химическая технология органических веществ	Учебное пособие	2018	ЭБС «Лань»
3	В. М.Потехин	Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки	Учебник	2022	ЭБС «Лань»

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	М. К. Исляйкин	Теория химико-технологических процессов органического синтеза	Учебное пособие	2017	ЭБС «Лань»
2	В. М. Потехин	Химия и технология углеводородных	Учебник для вузов	2017	ЭБС

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
		газов и газового конденсата			«IPR books»
3	Т. В. Левенец	Основы химических производств	Учебное пособие	2018	ЭБС "IPRbooks"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- – *Бутлеровские сообщения*

Научный англо-русскоязычный химический журнал. Публикует статьи по основным разделам химии и смежным дисциплинам. **Журнал входит в Перечень ВАК и систему РИНЦ.** Для зарегистрированных пользователей сайта доступен полнотекстовый архив с 1999 года: <http://butlerov.com/stat/reports/view.asp?lang=ru>

- *Химия в интересах устойчивого развития*

В журнале публикуются оригинальные научные сообщения и обзоры по химии процессов, представляющих основу принципиально новых технологий, создаваемых в интересах устойчивого развития, или усовершенствования действующих, сохранения природной среды, экономии ресурсов, энергосбережения. **Входит в Перечень ВАК и систему РИНЦ.** Доступен полнотекстовый архив с 2001 по 2005 год: <http://www.sibran.ru/journals/Hviur/>

- *Oriental Journal Of Chemistry*

Научный рецензируемый журнал открытого доступа. **Страна:** Индия. **Язык:** английский. Публикует результаты научных исследований в области общей химии, биохимии, спектроскопии, химии окружающей среды. Доступен полнотекстовый архив с 2008 года: <http://www.orientjchem.org/Archive.php>

- *Химия растительного сырья*

В журнале публикуются оригинальные научные сообщения, обзоры, краткие сообщения и письма в редакцию, посвященные химии процессов, происходящих при глубокой химической переработке как растительного комплекса в целом, так и отдельных его компонентов, созданию принципиально новых эффективных технологических процессов комплексной переработки растительного сырья или усовершенствованию действующих. **Журнал входит в Перечень ВАК и систему РИНЦ.** Доступен полнотекстовый архив с 1997 года: <http://www.chem.asu.ru/chemwood/>

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standart Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	Office Standart (Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия – бессрочно)
3	MathCAD версия 14 или 15	Акт п/п от 21.07.09 (Гос. Контракт 487 от 28.05.09), бессрочный
4	DreamSpark в составе: Microsoft Visio; Microsoft Visual Studio; Microsoft Access; Microsoft Project	652/2014 от 07.07.2014 Продлен до 01.07.2023.
5	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 234/10/21-К от 19.10.2021, срок действия – до 01.03.2022

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 «Технология органических соединений». Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. (А-311)	Столы лабораторные островные физические; Столы островные химические; полки для посуды; мойки ; Столы лабораторные ; Столы письменные; шкаф вытяжной 1500ШВ; шкафы сушильный WS31 .; баня водяная многоместная ; печь муфельная .; плитка электрическая; магнитная мешалка .; термостат VT8; аппарат для определения температуры вспышки; лабораторная ректификационная колонна ; весы аналитические ВЛР200 ; весы электронные HL100 ; штативы лабораторные ; табуреты лабораторные ; стул; химическая посуда,доска меловая.
2	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-306)	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский , доска аудиторная (меловая), таблица Менделеева .
3	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 моноблоки, Столы, стулья, доска аудиторная (меловая), проектор, ноутбук, экран переносной, установка технологического комплекса, позволяющая снизить распространение аэродисперсной системы в пространстве., установка, позволяющая создать аэродинамическую тягу
4	Лаборатория "Процессов и АХП". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.	Лабораторные установки по изучению процесса ректификации , процесса теплопередачи (труба в трубе),

№ 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
	<p>Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).</p> <p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-118)</p>	<p>лабораторная установка для измерения давления ,стационарное медиа оборудование, интерактивная доска. Столы ученические , стулья ученические.</p>