

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

Б1.В.ДВ.03.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы технологии получения азотсодержащих органических соединений

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
18.04.01.02 Химическая технология

направленность (профиль)

Химическая технология продуктов основного органического и нефтехимического синтеза

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 7Е

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр | 3 | Итого |
|--|------------|------------|
| Форма контроля | зачет | |
| Вид занятий | | |
| Лекции | 8 | 8 |
| Лабораторные | 32 | 32 |
| Практические | 32 | 32 |
| Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР | - | - |
| Промежуточная аттестация | 0,25 | 0,25 |
| Контактная работа | 72,25 | 72,25 |
| Самостоятельная работа | 179,75 | 179,75 |
| Контроль | - | - |
| Итого | 252 | 252 |

Рабочую программу составил(и):

Доцент, к.т.н. Авдякова О.С.

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

(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 (специальности) 18.04.01.02 Химическая технология

Срок действия рабочей программы дисциплины до «1» сентября 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Химическая технология и ресурсосбережение»

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

АКТУАЛИЗАЦИЯ

На заседании кафедры «Химическая технология и ресурсосбережение»

(протокол заседания № 9 от «12» марта 2020 г.)

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – дать студентам понимание о физико-химической сущности процессов получения азотсодержащих соединений и технологии их получения в промышленности и научить использовать основные теоретические закономерности в комплексной производственно-технологической деятельности

Задачи:

1. Сравнить имеющиеся способы получения органических азотсодержащих соединений в зависимости от класса продукта.
2. Продемонстрировать знания о свойствах и областях применения органических соединений азота.
3. Применить основные закономерности физики и химии для построения технологического процесса производства органических соединений азота.
4. Уметь применить знания экономики предприятий, маркетинга и менеджмента при расчете технико-экономических показателей производства органических соединений азота.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина:

«Химия и технология элементоорганических мономеров», «Дополнительные главы органической химии».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Современные технологии получения мономеров», «Производственная практика (научно-исследовательская работа) 4».

3. Планируемые результаты обучения

| Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование) | Индикаторы достижения компетенций (код и наименование) | Планируемые результаты обучения |
|---|---|--|
| ОПК-5 - готовность к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности | - | Знать: – принципы создания объектов интеллектуальной собственности |
| | | Уметь: – защищать объекты интеллектуальной собственности |
| | | Владеть: – навыками коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности |
| ПК-1 - способность | - | Знать: |

| Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование) | Индикаторы достижения компетенций (код и наименование) | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|
| организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей | | – основы самоорганизации и работы в коллективе |
| | | Уметь: разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей |
| | | Владеть: – способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу |
| ПК-2 - готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи | - | Знать: – методики и средства решения задачи |
| | | Уметь: – искать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию |
| | | Владеть: – методологией выбора методик и средств решения задачи |
| ПК-3 - способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты | - | Знать: – современные приборы и методики |
| | | Уметь: – организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты |
| | | Владеть: – способностью использовать современные приборы и методики |

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. Получение органических нитро соединений | Лек | Лекция 1. Нитросоединения. Классификация, свойства, методы получения. | 3 | 2 | - | | |
| | Пр | Практическое занятие 1. Технология получения нитросоединений | 3 | 4 | - | 4 | Отчет о выполнении практического задания |
| | Лаб | Лабораторная работа 1. Получение нитробензола | 3 | 4 | - | 4 | Отчета о выполнении лабораторной работы |
| Модуль 2. Получение аминов и их производных | Лек | Лекция №2. Амины и их производные. Классификация, свойства, методы получения. | 3 | 2 | | | |
| | Пр | Практика №2 Технология получения важнейших аминов | 3 | 4 | - | 4 | Отчет о выполнении практического задания |
| | Лаб | Лабораторная №2 Восстановление нитробензола до анилина | 3 | 4 | -- | 4 | Отчета о выполнении лабораторной работы |
| Модуль 3. Получение амидов и их производных | Пр | Практика №3 Технология получения важнейших амидов | 3 | 4 | - | 4 | Отчет о выполнении практического задания |
| | Лаб | Лабораторная №3 Получение амидов карбоновых кислот | 3 | 4 | - | 4 | Отчета о выполнении лабораторной работы |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|---|--------------------------|---|---------|-----------|-------|----------------|--|
| Модуль 4. Получение нитрилов и их производных | Пр | Практика №4 Технология получения важнейших нитрилов | 3 | 4 | - | 4 | Отчет о выполнении практического задания |
| | Лаб | Лабораторная №4 Получение ацетонитрила | 3 | 4 | - | 4 | Отчета о выполнении лабораторной работы |
| Модуль 5. Получение аминокислот | Лек | Лекция №3. Аминокислоты. Классификация, свойства, методы получения. | 3 | 2 | - | | |
| | Пр | Практика №5 Технология получения аминокислот | 3 | 4 | - | | Отчет о выполнении практического задания |
| | Лаб | Лабораторная №5 Получение глицина | 3 | 4 | - | 4 | Отчета о выполнении лабораторной работы |
| Модуль 6. Получение пептидов и их производных | Пр | Практика №6 Технология получения пептидов | 3 | 4 | - | 4 | Отчет о выполнении практического задания |
| | Лаб | Лабораторная №6 Лабораторные способы получения пептидной связи | 3 | 4 | - | 4 | Отчета о выполнении лабораторной работы |
| Модуль 7. Получение азотистых гетероциклов | Лек | Лекция №4. Азотистые гетероциклы. Классификация, свойства, методы получения | 3 | 2 | - | | |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|--------------------|--------------------------|---|---------|-----------|-------|----------------|--|
| | Пр | Практика №7 Технология получения биологически активных гетероциклов | 3 | 4 | - | 4 | Отчет о выполнении практического задания |
| | Лаб | Лабораторная №7 Получение пиперидина | 3 | 4 | - | 4 | Отчета о выполнении лабораторной работы |
| | Пр | Практика №8 Технология получения капролактама | 3 | 4 | - | 4 | Отчет о выполнении практического задания |
| | Лаб | Лабораторная №8 Получение капролактама | 3 | 4 | - | 4 | Отчета о выполнении лабораторной работы |
| | ПА | Промежуточная аттестация | 3 | 0,25 | - | | |
| Итого: | | | | 72,25 | | | |

5. Образовательные технологии

При реализации учебного курса дисциплины используются следующие технологии:

- технология традиционного обучения, включающая лекции, лабораторные и практические работы, которые предполагают последовательное изложение материала преподавателем. Форма текущего контроля – отчет по лабораторным работам, отчет по практическим работам;
- технология обучения с применением интерактивных форм, включающая лекции с элементами дискуссии, с использованием технологий развития критического мышления;
- технология модульного обучения, которая предусматривает проведение занятий при использовании следующих форм обучения: практическое занятие с решением ситуационных задач и обсуждением результатов деятельности;
- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных и мультимедийных технологий.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Тематическое содержание дисциплины

| Раздел, модуль | Подраздел, тема |
|---|---|
| Модуль 1. Получение органических нитро соединений | С-нитросоединения. О-нитросоединения. N-нитросоединения. Алифатические (предельные и непредельные) нитросоединения. Ациклические нитросоединения. Ароматические нитросоединения. Гетероциклические нитросоединения. Первичные, вторичные и третичные нитросоединения. |
| Модуль 2. Получение аминов и их производных | Первичные алифатические амины. Вторичные алифатические амины. Первичные ароматические амины. Четвертичные аммониевые соединения. Химические свойства солей диазония. |
| Модуль 3. Получение амидов и их производных | Первичные амиды. Вторичные амиды (имидазы). Третичные амиды. Карбоксамиды. Физические свойства и применение. Реакции амидов. |
| Модуль 4. Получение нитрилов и их производных | Номенклатура нитрилов. Строение, физические свойства нитрильной группы. Химические свойства нитрилов. Получение нитрилов. Применение нитрилов. |
| Модуль 5. Получение аминокислот | Номенклатура аминокислот. Строение, физические свойства аминокислот. Химические свойства аминокислот. Получение аминокислот. Применение аминокислот. Биологическая роль аминокислот. |
| Модуль 6. Получение пептидов и их производных | Номенклатура пептидов. Строение, физические свойства пептидов. Химические свойства пептидов. Получение пептидов. Применение пептидов. Биологическая роль пептидов. |
| Модуль 7. Получение азотистых гетероциклов | Номенклатура гетероциклических соединений. Номенклатура азотистых гетероциклов. Строение, физические свойства азотистых гетероциклов. Химические свойства азотистых гетероциклов. Получение азотистых гетероциклов. Применение азотистых гетероциклов. Биологическая роль азотистых гетероциклов. |

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

| Семестр | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---------|--|-------------------------------------|
| 3 | ПК-1 | <i>Вопросы к зачету № 1-51</i> |
| 3 | ПК-2 | |
| 3 | ПК-3 | |

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

7.2.1. Собеседование (отчеты о выполнении практических и лабораторных работ) (наименование оценочного средства)

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

Модуль №1 Получение органических нитросоединений

Пример №1

1. Основные принципы построения технологических процессов нитрования и промывки в аппаратуре периодического действия

2. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду. Кинетика и механизм нитрования азотной кислотой и кислотными смесями на её основе. Влияние строения субстрата. Ориентация нитрогруппы при нитровании ароматических соединений.

3. Восстановление нитросоединений водородом.

Пример №2

1. Спектры ядерного магнитного резонанса органических соединений азота. Физические основы метода ЯМР. Характеристики спектров. Влияние структурных факторов на спектры ЯМР.

2. Радикальные и ион-радикальные процессы нитрования органических соединений (жидкофазное, газофазное, щелочное и окислительное нитрование; реакция Тер-Меера)

3. Колебательные спектры поглощения нитросоединений и других органических соединений азота. Физические основы метода, характеристика спектров.

Пример №3

1. Влияние эффектов сольватации на реакционную способность органических соединений азота. Специфическая и неспецифическая сольватация. Клеточный эффект. Кулоновское и дисперсионное взаимодействие, водородная связь, ассоциация ионов.

2. Окисление алкилнитроароматических соединений молекулярным кислородом. Радикальноцепной механизм, скорость реакции и её селективность.

3. Реакции нуклеофильного замещения NO₂-группы в ароматическом ряду (механизмы, природа промежуточных комплексов и переходных состояний). Влияние нуклеофила и строения субстрата на скорость и направление реакции. Нуклеофильное замещение с участием анион-радикалов.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если отчет по практической или лабораторной работе выполнен в полном объеме в соответствии с требованиями указанными в учебно-методическом пособии

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если отчет по практической или лабораторной работе, включает менее 50% от требуемого объема

Темы письменных работ (не предусмотрены)

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 3

| № п/п | Вопросы к зачету |
|--------------|--|
| 1 | С-нитросоединения. |
| 2 | О-нитросоединения. |
| 3 | N-нитросоединения. |
| 4 | Алифатические (предельные и непредельные) нитросоединения. |
| 5 | Ациклические нитросоединения. |
| 6 | Ароматические нитросоединения. |
| 7 | Гетероциклические нитросоединения. |
| 8 | Первичные, вторичные и третичные нитросоединения. |
| 9 | Первичные алифатические амины. |
| 10 | Вторичные алифатические амины. |
| 11 | Первичные ароматические амины. |
| 12 | Четвертичные аммониевые соединения. |
| 13 | Химические свойства солей диазония. |
| 14 | Первичные амиды. |
| 15 | Вторичные амиды (имидазы). |
| 16 | Третичные амиды. |
| 17 | Карбоксамида. |
| 18 | Физические свойства и применение амидов. |
| 19 | Реакции амидов. |
| 20 | Номенклатура нитрилов. |
| 21 | Строение, физические свойства нитрильной группы. |
| 22 | Химические свойства нитрилов. |
| 23 | Получение нитрилов. |
| 24 | Применение нитрилов. |
| 25 | Номенклатура аминокислот. |
| 26 | Строение, физические свойства аминокислот. |
| 27 | Химические свойства аминокислот. |
| 28 | Получение аминокислот. |
| 29 | Применение аминокислот. |
| 30 | Биологическая роль аминокислот. |
| 31 | Важнейшие аминокислоты и их производные |
| 32 | Номенклатура пептидов. |
| 33 | Строение, физические свойства пептидов. |
| 34 | Химические свойства пептидов. |
| 35 | Получение пептидов. |
| 36 | Применение пептидов. |
| 37 | Биологическая роль пептидов. |
| 38 | Номенклатура гетероциклических соединений. |
| 39 | Номенклатура азотистых гетероциклов. |

| | |
|----|---|
| 40 | Строение, физические свойства азотистых гетероциклов. |
| 41 | Химические свойства азотистых гетероциклов. |
| 42 | Получение азотистых гетероциклов. |
| 43 | Применение азотистых гетероциклов. |
| 44 | Биологическая роль азотистых гетероциклов. |
| 45 | Технология получения нитросоединений |
| 46 | Технология получения аминов и их производных |
| 47 | Технология получения амидов и их производных |
| 48 | Технология получения аминокислот и их производных |
| 49 | Технология получения пептидов и их производных |
| 50 | Технология получения азотсодержащих гетероциклов и их производных |
| 51 | Технология получения нитрилов и их производных |

7.3.2. Критерии и нормы оценки

| Семестр | Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки | |
|---------|---|-------------------------|--|
| | | | |
| 3 | Зачет (устно) | «зачтено» | Студент демонстрирует более 50% знаний по предмету, отвечает на основные и дополнительные вопросы. |
| | | «не зачтено» | Студент демонстрирует менее 50% знаний по предмету, не отвечает на дополнительные вопросы. |

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 | Юровская М.А. | Химия ароматических гетероциклических соединений [Электронный ресурс]/ Юровская М.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Лаборатория знаний, 2020.— 210 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/37112.html . | Электронные текстовые данные | 2020 | ЭБС «IPRbooks» |
| 2 | Боровлев И.В. | Органическая химия: термины и основные реакции [Электронный ресурс]/ Боровлев И.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Лаборатория знаний, 2020.— 360 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/12248.html | Электронные текстовые данные | 2020 | ЭБС «IPRbooks» |
| 3 | Хайруллин Р.А. | Методы получения органических и элементоорганических соединений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р.А. Хайруллин, М.Б. Газизов, Л.Р. Багаува, А.И. Перица. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2016. — 324 с. | Учебное пособие | 2016 | ЭБС «IPRbooks» |
| 4 | Берестовицкая В.М., Липина Э.С. | Химия гетероциклических соединений : учебное пособие / В. М. Берестовицкая, Э. С. Липина. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-3631-6. | Учебное пособие | 2019 | 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 |
|----------|---------------------|--|---|-------------|---|
| 5 | Бухаров С.В. | Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бухаров С.В., Нугуманова Г.Н.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013.— 267 с. | Учебное пособие | 2013 | ЭБС «IPRbooks» |
| 6 | Реутов О.А. | Органическая химия [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности "Химия" : в 4-х частях / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 3-е изд., испр., (эл.). - Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2013. - (Классический университетский учебник / Московский гос. ун-т им. М. В. Ломоносова).; ISBN 978-5-94774-611-2 | учебник | 2013 | Znanium.com |

- другие фонды:

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>
- **Теоретические основы химической технологии.** Журнал публикует сообщения о новых технологических процессах в обрабатывающей промышленности с точки зрения фундаментальной науки. Статьи в журнале посвящены основам тепломассообмена, процессам разделения, межфазным явлениям, течению сыпучих материалов, биотехнологии, оптимизации, автоматизации и управлению, экономии энергии, металлов и сырья, защите окружающей среды и смежным темам. Журнал входит в Перечень ВАК и систему РИНЦ. Для зарегистрированных пользователей Научной электронной библиотеки (eLibrary) доступен полнотекстовый архив с 2011 года: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8244>
- **Chemical and Process Engineering Research.** Журнал на английском языке Международного института по науке, технологиям и образованию (International Institute for Science, Technology and Education) (США, Великобритания, Гонконг). Публикует оригинальные статьи, касающиеся различных аспектов химического машиностроения, в том числе, управление процессами и контрольно-измерительными приборами данного производства. Доступен полнотекстовый архив с 2011 года: <http://www.iiste.org/Journals/index.php/CPER/issue/archive>
- **Journal of Advanced Chemical Engineering.** Научный рецензируемый и реферируемый журнал открытого доступа. Страна: Египет. Язык: английский. Публикует оригинальные исследования, обзорные статьи, короткие сообщения в области химического машиностроения, современных материалов, биохимии. Доступен полнотекстовый архив с 2011 года: <http://www.ashdin.com/journals/published.aspx?jid=jace>

8.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия) |
|-------|--------------------------|--|
| 1 | MathCAD версия 14 или 15 | Акт п/п от 21.07.09 (Гос. Контракт 487 от 28.05.09), бессрочный |
| 2 | Windows | Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия, бессрочный |
| 3 | 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 "Процессов и АХП". 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 -118 | Лабораторные установки по изучению процесса ректификации , процесса теплопередачи (труба в трубе), лабораторная установка для измерения давления , стационарное медиа оборудование, интерактивная доска. Столы ученические , стулья ученические. Медиа-обеспечение. |
| 2 | Лаборатория "Высокомолекулярные соединения". 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- 220 | Столы лабораторные островные; Столы лабораторные пристенные; Столы лабораторные; шкаф вытяжной; шкаф вытяжной 1500ШВ ; весы аналитические ВЛР200 ; сушильный шкаф Snol 58/350; стол виброустойчивый ; стол письменный; шкафы для химреактивов ; тумба для посуды и химреактивов ; регулятор напряжения БП2100; термостат UTU4 ; автоклав; полимеризатор ; штатив лабораторный ; доска аудиторная трехсекционная; табуреты лабораторные ; химическая посуда. |
| 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-215 | Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский , доска аудиторная (меловая), таблица Менделеева . |

| № 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 |
|----------|---|--|
| 4 | 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 . |
| 5 | Помещение для самостоятельной работы студентов Г-401 | Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет |