Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)»

# Институт химических технологий и промышленной экологии

# Кафедра органической химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

 Специальные главы органической химии

# Уровень образования специалитет

Направление подготовки 33.05.01 Фармакология

# Профиль Фармацевтическая биотехнология Срок освоения

образовательной программы по очной форме обучения

# 5 лет

Форма(-ы) обучения очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Специальные главы органической химии» обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 10 от 22.06.2021 г..

Разработчик рабочей программы дисциплины*: «Специальные главы органической химии»*

канд. хим. наук, доцент Караваева Е.Б.

|  |  |
| --- | --- |
| Заведующий кафедрой:  |  д.х.н., профессор К.И. Кобраков  |

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Специальные главы органической химии» изучается в четвертом семестре*.*

Курсовая работа/Курсовой проект –не предусмотрен

# Форма промежуточной аттестации:

четвертый семестр - зачет с оценкой

# Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Специальные главы органической химии» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования*.*

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:

* Неорганическая химия
* Органическая химия

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

* Физическая химия

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

## ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целью/целями изучения дисциплины «Специальные главы органической химии» являются:

* + изучение строения, физических и химических свойств представителей основных классов природных биологически активных соединений;
	+ формирование понимания взаимосвязи строения, свойств и механизмов превращения органических веществ, участвующих в процессах жизнедеятельности с их биологическими функциями;
	+ формирование понимания основных механизмов химических превращений биоорганических соединений вне и внутри организма;
	+ формирование знаний методов получения представителей важнейших классов биоорганических соединений и;
	+ приобретение навыков соблюдения правил техники безопасности и пожарной безопасности при работе в химической лаборатории.
	+ формирование у обучающихся компетенции, установленной образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине;

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенции и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

# Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по *дисциплине/модулю*:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора****достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения по *дисциплине/модулю*** |
| ОПК-1 | ИД-ОПК-1.2 | * Применяет знания об электронном
 |
| Способен использовать | Анализ основных физико- | строении атомов и молекул, основы |
| математические, | химических и химических | теории химической связи в |
| физические, физико- | методов анализа для | органических соединениях для |
| химические, | разработки, исследований и | описания строения, физических и |
| химические методы для | экспертизы лекарственных | химических свойств представителей |
| решения задач | средств, лекарственного | основных классов природных |
| профессиональной | растительного сырья и | биологически активных соединений. |
| деятельности | биологических объектов | * Использует знания реакционной способности органических соединений для выбора метода получения представителей важнейших классов биоорганических соединений;*.*
* Применяет фундаментальные и
 |
|  |  | системные знания о строении и |
|  |  | свойствах органических соединений для |
|  |  | объяснения взаимосвязи |
|  |  | пространственной структуры и |
|  |  | биологической функции |
|  |  | биомакромолекул*.* |
|  |  | * Самостоятельно осуществляет
 |
|  |  | анализ типичных химических |
|  |  | превращений и механизмов |
|  |  | биоорганических соединений вне и |
|  |  | внутри организма. |
| ПК 7Способен принимать участие в исследованиях по проектированию, оптимизации состава и технологии получения лекарственных препаратов, в том числе с учетом различных возрастных групп пациентов для решения задач персонализированной медицины | ИД ПК 7.5 Анализ влияния особенностей строения и свойств макромолекул, входящих в состав клетки, структурно-функциональной организации генетического аппарата и механизма реализации наследственной информации клеток на эффективность таргетных препаратов |  |

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины/модуля по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| по очной форме обучения | 3 | **з.е.** | 108 | **час.** |

# Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

|  |
| --- |
| **Структура и объем дисциплины** |
| **Объем дисциплины по семестрам** | **форма промежуточной аттестацииi** | **всего, час** | **Контактная аудиторная работа, час** | **Самостоятельная работа обучающегося, час** |
| **лекции, час** | **практические занятия, час** | **лабораторные занятия, час** | **практическая подготовка, час** | ***курсовая работа/ курсовой проект*** | **самостоятельная работа****обучающегося, час** | **промежуточная аттестация, час** |
| 4 семестр | Зачет с оценкой | 108 | 36 |  | 36 |  |  | 36 |  |
| Всего: | Зачет с оценкой | 108 | 36 |  | 36 |  |  | 36 |  |

3

# Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:****код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения****компетенций** | **Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | **Самостоятельная работа, час** | **Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости;****формы промежуточного контроля успеваемости** |
| **Контактная работа** |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | ***Лабораторные работы/******индивидуальные занятия, час*** | **Практическая подготовка, час** |
|  | ***Четвертый семестр*** |
| ОПК-1 | **Раздел I. Поли- и гетерофункциональные органические** | **22** |  | **20** |  | **9** | *Формы текущего контроля по разделу I*1. *устный опрос перед началом выполнения лабораторной работы,*
2. *лабораторная работа,*
3. *письменный отчет с результатами эксперимента и ответами на контрольные вопросы,*
4. *семинар по теме «Поли- и гетерофункциональные органические соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности»,*

*5 семинар по теме «Алициклы. Получение, свойства»*1. *контрольная работа №1*
2. *контрольная работа №2*
 |
| ИД- ОПК-1.2 | **соединения, участвующие в процессах** |  |  |  |
| ПК 7ИД ПК 7.5 | **жизнедеятельности** |  |  |  |
|  | Тема 1.1 Общая характеристика реакционной способности | 4 |  |  |  |  |
|  | поли- и гетерофункциональных соединений |  |
|  | Тема 1.2 Биологически важные классы | 4 |  |  |  |  |
|  | полифункциональных соединений. Многоатомные спирты, |  |
|  | фенолы, диамины, дикарбоновые кислоты. |  |
|  | Тема 1.3 Биологически важные классы | 6 |  |  |  |  |
|  | гетерофункциональных соединений. Аминоспирты, |  |
|  | гидрокси- и оксокислоты. |  |
|  | Тема 1.4 Алициклы. Получение, свойства. Алициклические | 4 |  |  |  |  |
|  | биологически активные соединения |  |
|  | Тема 1.5 Гетерофункциональные производные бензола как | 4 |  |  |  |  |
|  | лекарственные средства. Производные п-аминофенола, |  |
|  | сульфаниловой и п-аминобензойной кислот. Общий |  |
|  | принцип строения сульфаниламидных лекарственных |  |
|  | средств. |  |
|  | Лабораторная работа № 1.1 |  |  | 5 |  | 1 |
|  | Методы выделения биологически активных веществ из |  |  |
|  | природного сырья. |  |  |
|  | Лабораторная работа № 1.2 |  |  | 3 |  |  |
|  | Качественные реакции на полифункциональные соединения |  |
|  | Лабораторная работа № 1.3 Определение аскорбиновой |  |  | 4 |  |  |
|  | кислоты в извлечениях из растительного сырья |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:****код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов****достижения компетенций** | **Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | **Самостоятельная работа, час** | **Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости;****формы промежуточного контроля успеваемости** |
| **Контактная работа** |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | ***Лабораторные работы/******индивидуальные занятия, час*** | **Практическая подготовка, час** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Практическое занятие № 1.1 Семинар. Поли- и гетеро- функциональные органические соединения, участвующие впроцессах жизнедеятельности |  |  | 2 |  | 2 |
| Практическое занятие № 1.2 Контрольная работа №1. Поли- и гетерофункциональные органические соединения |  |  | 2 |  | 2 |
| Практическое занятие № 1.3 Семинар. Алициклы.Получение, свойства. |  |  | 2 |  | 2 |
| Практическое занятие № 1.4 Контрольная работа №2. Алициклы. Получение, свойства. |  |  | 2 |  | 2 |
| ОПК-1ИД- ОПК-1.2, ПК 7ИД ПК 7.5 | **Раздел II. Биополимеры и их структурные компоненты** | **14** |  | **16** |  | **10** | *Формы текущего контроля по разделу II*1. *устный опрос перед началом выполнения лабораторной работы,*
2. *лабораторная работа,*
3. *письменный отчет с результатами эксперимента и ответами на контрольные вопросы,*
4. *семинар по теме «Аминокислоты, белки. Получение, свойства»,*
5. *семинар по теме «Сахариды. Полисахариды»,*
6. *контрольная работа №3*
7. *контрольная работа №4*
 |
| Тема 2-1 . α–Аминокислоты как структурные компоненты биополимеров | 3 |  |  |  |  |
| Тема 2-2 Пептиды. Белки | 3 |  |  |  |  |
| Тема 2-3 Углеводы. Моно-, дисахариды | 4 |  |  |  |  |
| Тема 2-4 Полисахариды. Гомополисахариды. Гетерополисахариды.. | 4 |  |  |  |  |
| Лабораторная работа № 2.1 Качественные реакции на моно-,полисахариды |  |  | 4 |  | 1 |
| Лабораторная работа № 2.2 Качественные реакции на аминокислоты. |  |  | 2 |  | 1 |
| Лабораторная работа № 2.3 Качественные реакции на белки |  |  | 2 |  |  |
| Практическое занятие № 2.1 Семинар. Аминокислоты, белки. Получение, свойства |  |  | 2 |  | 2 |
| Практическое занятие № 2.2 Контрольная работа №3. Аминокислоты, белки.. |  |  | 2 |  | 2 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:****код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов****достижения компетенций** | **Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | **Самостоятельная работа, час** | **Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости;****формы промежуточного контроля успеваемости** |
| **Контактная работа** |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | ***Лабораторные работы/******индивидуальные занятия, час*** | **Практическая подготовка, час** |
|  | Практическое занятие № 2.3 Семинар. Сахариды. Полисахариды. |  |  | 2 |  | 2 |  |
|  | Практическое занятие № 2.4 Контрольная работа №4. Аминокислоты, белки. |  |  | 2 |  | 2 |
| ОПК-1ИД- ОПК-1.2, ПК 7ИД ПК 7.5 | *Зачет с оценкой* |  |  |  |  | 17 | *зачет по билетам* |
|  | **ИТОГО за *четвертый* семестр** | 36 |  | 36 |  | 36 |  |
|  | **ИТОГО за весь период** | 36 |  | 36 |  | 36 |  |

* 1. Краткое содержание *учебной дисциплины/учебного модуля*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| **Раздел I** | **Поли- и гетерофункциональные органические соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности** |
| Тема 1.1 | Общая характеристика реакционной способности поли- и гетеро- функциональных соединений | Влияние различных групп элементов на физиологическое действие химических соединений, эффекты, которые можно ожидать в результате введения в молекулу нового элемента, радикала или группировки. Наличие в молекуле органического соединения нескольких одинаковых или разных функциональных групп является характерной особенностью биологически важных органических веществ, участвующих в процессах обмена в клетке. Знание особенностей их пространственной организации ихимичеких свойств необходимо для понимания принципов образования и функционирования пептидов, белков и др. |
| Тема 1.2 | Биологически важные | Соединения, полученные на основе этиленгликоля |
|  | классы | (диоксан, диоксин, краунэфиры). Получение и применение |
|  | полифункциональных | сложных эфиров глицерина, производные моносахаридов |
|  | соединений. | (пентиты, гекситы). Многоатомные циклические спирты |
|  | Многоатомные спирты, | (инозиты, мезоинозит, фитиновая кислота). Дикарбоновые |
|  | фенолы, диамины, | кислоты. Номенклатура, физические свойства. Кислотные |
|  | дикарбоновые кислоты | свойства. Биологическое значение Окисление янтарной |
|  |  | кислоты in vivo. Свойства, значение фумаровой и |
|  |  | малеиновой кислот |
| Тема 1.3 | Биологически важные | Получение, свойства, биологическое значение 2- |
|  | классы гетерофункцио- | аминоэтанола (β-этаноламин, коламин). Лекарственные |
|  | нальных соединений. | препараты на основе 2-аминоэтанола. Получение холина, |
|  | Аминоспирты, гидрокси- и | свойства. Нейрин. Биологическая роль сложных эфиров |
|  | оксокислоты. | холина. |
|  |  | Принцип действия инсектицидов и нервно-паралитических |
|  |  | газов (тиофос, зарин). Катехоламины. Принципиальный |
|  |  | путь биосинтеза катехоламинов (дофамин, норадреналин, |
|  |  | адреналин). Оксикислоты. Способы получения , и |
|  |  |  оксикислот Химические свойства, оптическая |
|  |  | изомерия. Биологическая роль и значение молочной, |
|  |  | яблочной, винной, виноградной, мезовинной. |
|  |  | Биологически активные соединения на основе мочевины и |
|  |  | ее функциональных производных. Получение и |
|  |  | применение уретанов, ацетилпроизводных мочевины – |
|  |  | уреидов на примере синтеза бромурала, циклических |
|  |  | уреидов на основе двухосновных карбоновых кислот. |
|  |  | Номенклатура, изомерия оксокислот, Способы получения |
|  |  | биологически важных кислот. Цикл трикарбоновых |
|  |  | кислот. Получение и свойства ацетоуксусного эфира. |
|  |  | Кето-енольная таутомерия, реакции кетонной и енольной |
|  |  | формы |
| Тема 1.4 | Алициклы. Получение, свойства. Алициклические биологически активные соединения | Карбоциклические углеводороды, получение, свойства. Нахождение в природе.Прочность циклов, теория напряжения, строение. Конформация циклов. Применение циклических углеводородов и их производных. Адамантани его производные. |
| Тема 1.5 | Гетерофункциональные производные бензола как лекарственные средства. | Функциональные производные бензола в природе. Биологическая активность. Лекарственные препараты на основе производных п-аминофенола, сульфаниловой и п- |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Производные п- аминофенола, сульфаниловой и п- аминобензойной кислот.. | аминобензойной кислот. Анестезин, новокаин. Стрептоцид, сульфаниламиды. Общий принцип строения сульфаниламидных лекарственных средств Антибактериальное действие сульфаниламидов.Салициловая кислота и ее производные. Синтез,биологическое действие. м- и п-Аминосалициловая кислота. |
| **Раздел II** | **Биополимеры и их структурные компоненты** |
| Тема 2.1 | Тема 2-1 . α– Аминокислоты какструктурные компоненты биополимеров | Алифатические аминокислоты: классификация, номенклатура, способы получения, химические свойства;наиболее важные аминокислоты, незаменимые аминокислоты. Классификация аминокислот. |
| Тема 2.2 | Тема 2-2 Пептиды. Белки | Полипептиды. Белки. Элементный и функциональный состав. Пептидная связь.Протеины и протеиды.Надмолекулярная структура белков. Фибриллярные и глобулярные белки. Наиболее важные фибриллярные белки (кератин, фиброин, коллаген). Природные натуральные волокна (шерсть, шелк).Синтетические полиамидные волокна. |
| Тема 2.3 | Тема 2-3 Углеводы. Моно-, дисахариды | Моносахариды: классификация, строение, стереоизомерия, химические свойства. Кольчато-цепная таутомерия.Дисахариды: классификация, номенклатура важнейших восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов, физические и химические свойства. Качественныереакции. |
| Тема 2.4 | Тема 2-4 Полисахариды. Гомополисахариды.Гетерополисахариды.. | Полисахариды. Важнейшие представители крахмал, гликоген, целлюлоза: строение, физические и химические свойства, простые и сложные эфиры целлюлозы.Волокна, получаемые на основе целлюлозы. Гетерополисахариды – хондроитинсульфаты, гепарин,гиалуроновая кислота. |

# Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию*.* Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно- исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

* + подготовку к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, зачетам;
	+ изучение учебных пособий;
	+ изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
	+ подготовка к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;
	+ выполнение индивидуальных домашних заданий;
	+ подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

* + проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
	+ консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования.

# Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Применяются следующие разновидности реализации программы с использованием ЭО и ДОТ.

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **использование ЭО и ДОТ** | **использование ЭО и ДОТ** | **объем, час** | **включение в учебный процесс** |
| смешанное обучение | *лекции* | *36* | в соответствии с расписанием учебных занятий |

1. **РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО *ДИСЦИПЛИНЕ/МОДУЛЮ*, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ**

# Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенции(-й)** | **Итоговое количество баллов****в 100-балльной системе****по результатам текущей и промежуточной****аттестации** | **Оценка в пятибалльной системе****по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Показатели уровня сформированности** |
| **универсальной(-ых) компетенции(-й)** | **общепрофессиональной(-ых) компетенций** | **профессиональной(-ых) компетенции(-й)** |
|  | ОПК-1ИД- ОПК-1.2 ПК 7ТД ПК 7.5 |  |
| высокий |  | отлично/ |  | Обучающийся: исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, может объяснить строение, физические и химические свойства представителей основных классов природных биологически активных соединений; может систематизировать типичные химические превращения и механизмы биоорганических соединений вне и внутри организма**;** свободно ориентируется в учебной литературе; дает развернутые, исчерпывающие, грамотные ответы на вопросы, в томчисле, дополнительные*.* |  |
| повышенный |  | хорошо |  | Обучающийся: достаточно подробно, |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает основные понятия; может описать в общих чертах физические и химические свойства представителей основных классов природных биологически активных соединений, строение, химические свойства и способы получения различных классов биологически активных соединений; допускает единичные негрубые ошибки; достаточно хорошо ориентируется в учебной литературе; ответ отражает знание теоретического и практического материала, недопуская существенных неточностей. |  |
| базовый |  | удовлетворительно |  | Обучающийся: демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; с неточностями излагает химические свойства испособы получения различных классов органических соединений; испытывает серьёзные затруднения приобъяснении типичных |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | химических превращений и механизмы биоорганических соединений вне и внутри организма**.**Ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы попрофилю обучения. |  |
| низкий |  | неудовлетворительно | Обучающийся:* испытывает серьёзные затруднения при изложении знаний и представлений о химических свойствах и методах получения представителей важнейших классов биоорганических соединений
* демонстрирует фрагментарные знания о механизмах превращений биоорганических соединений вне и внутри организма. допускает грубые ошибки при изложении учебного материала на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;
* не способен проанализировать особенности свойств функциональных групп различных классов биоорганических соединений;

– ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. |

1. **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине

«Органическая химия» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

* 1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | **Примеры типовых заданий** |
| 1 | Задание для самостоятельной работы по разделу дисциплины«Биологически важные классы | Часть 1 Биологически важные классы полифункциональных органических соединений.1. Многоатомные спирты. Кислотность. Качественные реакции.
2. Этиленгликоль. Свойства. Применение. Дегидратация. Соединения, полученные на основе
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | **Примеры типовых заданий** |
|  | полифункциональных соединений. Многоатомные спирты, фенолы, диамины, дикарбоновые кислоты.» | этиленгликоля (диоксан, диоксин, краунэфиры). Свойства, применение.1. Глицерин. Свойства. Применение. Дегидратация. Получение и применение сложных эфиров глицерина.
2. Применение и значение многоатомных спиртов: производные моносахаридов (пентиты, гекситы); многоатомные циклические спирты (инозиты, мезоинозит, фитиновая кислота).
3. Характеристика и применение многоатомных фенолов (пирокатехин, гваякол, резорцин, гидрохинон).
4. Распространение и значение хинонов.
5. Дикарбоновые кислоты. Номенклатура, физические свойства. Кислотные свойства
6. Реакция декарбоксилирования щавелевой, малоновой, янтарной, глутаровой кислот.
7. Окисление янтарной кислоты in vivo. Ароматические дикарбоновые кислоты.
8. Ненасыщенные карбоновые кислоты. Свойства, значение фумаровой и малеиновой кислот.
9. Аминоспирты. 2-Аминоэтанол – получение, свойства, биологическое значение. Лекарственные препараты.
10. Получение холина, свойства. Нейрин. Биологическая роль сложных эфиров холина.
11. Действие инсектицидов и нервно-паралитических газов (тиофос, зарин).
12. Катехоламины. Принципиальный путь биосинтеза катехоламинов (дофамин, норадреналин, адреналин).
13. Связь пространственного строения соединений с их биологической активностью.
 |
| 2 | Задание для самостоятельной работы по разделу дисциплины«Биологически важные классы гетерофункциональных соединений. Аминоспирты, гидрокси- и оксокислоты» | Часть2 Оксикислоты1. Из пропановой кислоты получить α-оксипропановую кислоту.
2. Получить α-оксибутановую кислоту из пропаналя.
3. Получить β-оксибутановую кислоту из соответствующей непредельной кислоты.
4. Получение β-оксикислот из альдегидов и кетонов.
5. Получить α-, β-, γ-оксибутановые кислоты из соответствующих оксокислот.
6. Превращения молочной кислоты in vivo.
7. Для α-оксибутановой кислоты написать реакции:

по ОН-группе, по НООС-группе, специфические свойства1. Отношение α-оксипропановой, β-оксибутановой, γ-оксипентановой кислоты к нагреванию.
2. Биологическое значение гидроксикислот.
3. Многоосновные гидроксикислоты. Биосинтез и значение яблочной и лимонной кислот.
4. Написать проекции Фишера для молочной кислоты, яблочной кислоты, винной кислоты, виноградной, мезовинной. Где возможно, привести оптические изомеры.
5. Винные кислоты. Способ получения. Строение, распространение в природе. (L-. D-винные кислоты, виноградная, мезовинная)
 |





|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | **Примеры типовых заданий** |
|  |  | 13. Салициловая кислота. Получение и применение функциональных производных (салацилат, метилсалицилат, фенилсалицилат, ацетилсалициловая кислота, п-аминосалициловая кислота).Часть3 Основные производные угольной кислоты (хлор-, дихлорангидрид, амид-, диамид)1. Получить дихлорангидрид угольной кислоты. Для него написать реакции гидролиза, получения амидов, эфиров. Применение уретанов (транквилизаторы).
2. Значение мочевины. Способы получения мочевины.

4. Химические свойства мочевины: гидролиз, разложение с выделением N2, образование биурета, алкилирование, ацилирование. Использование ацетилпроизводных мочевины – уреиды (бромурал –синтез). Циклические уреиды на основе двухосновных карбоновых кислот (производные барбитуровой кислоты). |
|  | Задание для самостоятельной работы по разделу дисциплины«Сахариды» | Назовите приведенные соединения, учитывая число атомов углерода, характер карбонильной группы.Напишите структурные формулы:D–глюкоза, D-фруктоза, D-манноза, β,D-фруктофураноза,β,D-глюкопираноза, целлобиоза, мальтоза, сахароза, трегалоза, целлюлоза, крахмал, гликоген, амилоза, амилопектин.II. Виды изомерии в ряду моносахаридов: структурная, оптическая. Таутомерия моносахаридов. Мутаротация.1. Среди нижеприведенных изомеров альдотетрозы укажите оптические изомеры (энантиомеры и диастереомеры). Обозначьте D- и L-изомеры.

  1. В приведенных структурах отметьте ассиметрические атомы
 |



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | **Примеры типовых заданий** |
|  |  | H O H O H O H C OC C C1 H OH 2 HO H 3 H OH 4 HO HH OH H OH HO H HO H CH2OH CH2OH CH2OH CH2OH3). В приведенных структурах укажите гликозидный гидроксил      III. Химические реакции моносахаридов в линейной форме: реакции окисления, восстановления, удлинения и укорочения цепи. Эпимеризация. Реакция эпимеров глюкозы с фенилгидразином. Химические реакции моносахаридов в циклической форме: образование простых и сложных эфиров, реакционная способность гликозидного гидроксила.Напишите уравнения следующих реакций |





|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | **Примеры типовых заданий** |
|  |  |    Напишите схемы превращений через несколько стадий.IV. Особенности строения и химического поведения восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов (мальтоза, целлобиоза, сахароза). Свойства восстанавливающих дисахаридов: таутомерия, |





|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | **Примеры типовых заданий** |
|  |  | эпимеризация, реакции окисления, восстановления, удлинения и укорочения цепи. Напишите уравнения следующих реакций   Выберите из следующих структур соединения, способные к кольчато-цепной таутомерии.     1. Строение целлюлозы и крахмала. Химические свойства целлюлозы (взаимодействие с кислотами и щелочами, гидролиз, синтез простых и сложных эфиров). Волокна, получаемые на основе целлюлозы.

   1. Методы идентификации сахаридов. Качественные реакции на моно-, ди- и полисахариды.
 |
| 3 | Контрольная работа1 | Вопрос 1Этиленгликоль. Свойства. Применение. Дегидратация. Соединения, полученные на основе этиленгликоля (диоксан, диоксин, краунэфиры). Свойства, применение.Вопрос 2 |





|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | **Примеры типовых заданий** |
|  |  | Получите 3-гидрокси-2-этилпентановую кислоту из соответствующих: 1) альдегида, 2) карбоновой кислоты(Реакция может проходить в несколько стадий). Для полученной кислоты написать реакции:* получение простого эфира
* превращение при нагревании
* получение хлорангидрида Вопрос 3

Катехоламины. Принципиальный путь биосинтеза дофамина, норадреналина. Биологическое значение дофамина, норадреналина.Вопрос 4Получить дихлорангидрид угольной кислоты. Свойства, применение. Химические свойства: гидролиз, получение амидов, эфиров.Вопрос 5Получить 3-оксо-4-метилпентановую кислоту конденсацией Кляйзена. Для нее написать реакции с NaHSO3, PBr5.Написать способ получения 3,3-диметил-2-оксопентановой кислоты Вопрос 6Используя ацетоуксусный эфир, получить следующие соединения (2 синтеза)1. 3,4-диметилпентанон-2
2. 2-метилпентановая кислота
 |
| 4 | Контрольная работа2 | 1. Назвать соединения:
2. Написать структурную формулу соединений:

1). этилциклопентан, 2). 3-метилбицикло[3,2,2] нонан,3). 2,3-диметил-1,3-циклогексадиен, 4) цис-1,2-диметилциклопропан.III. Получить следующие соединения: |





|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | **Примеры типовых заданий** |
|  |  | 1. 2-метилциклобутановую кислоту при помощи малонового эфира;
2. метилциклобутан реакцией Вюрца;
3. циклопентанон из дикарбоновой кислоты;
4. 3-метилциклогексен реакцией Дильса-Альдера (циклоприсоединение) и конечный продукт следующей реакции:

      1. Напишите химические свойства циклопропана и циклопентана (реакции присоединения, замещения, окисления, восстановления); реакции увеличения и уменьшения цикла для производных циклопропана и циклопентана. Используя теорию напряжений, объясните связь между строением и химическими свойствами.
2. Какое соединение образуется в результате следующих превращений?
 |
| 5 | Контрольная работа3 | 1. а) Получить 2-аминогексановую кислоту методом Штеккера-Зелинского.

б) Получить 4-этил, -аминогептановую кислоту аммонолизом галогензамещенных кислот.1. Дайте определение и напишите биполярный ион для молекулы валина. Что происходит с аминокислотой в кислой среде?
2. Для 3-метил, -аминобутановой кислоты написать реакции:

а) декарбоксилирование, б) получение этилового эфира. Указать условия реакций.1. а) Написать комплекс серина с Со.

б) Написать превращение лейцина при нагревании.1. Реакции in vivo. У каких организмов осуществляется неокислительное дезаминирование аминокислот. Привести реакции.
2. К каким группам относится аспарагиновая кислота в различных системах классификации аминокислот
 |



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | **Примеры типовых заданий** |
|  |  | (по необходимости для организма, по строению бокового радикала, по кислотно-основным свойствам, по полярности радикала). Что значит заменимые аминокислоты?1. Написать оптические изомеры для фенилаланина.
2. Написать формулу трипептида Ser,Phe,Val и схему его гидролиза. Объясните, что значит первичная структура белка.
3. Написать нингидриновую реакцию для валина. Для каких соединений применяется реакция?
4. Написать схему получения волокна капрон.
 |
| 6 | Контрольная работа4 | 1. Назовите сахариды, формулы которых приведены ниже.H OC CH2OH CH OH CH OH CH2OH H OH C O 2 2 Oа) HO H б) в) H O H H O H г) H HH OH H H O H OH H OH OH H OH H OH HH OH CH OH OH O OH HCH OH 2 H OH H OH H OH n22. В приведенных ниже структурах укажите асимметрические атомы. Сколько энантиомеров имеет каждое соединение?H OC CH2OHа) H OH б) H O OHHO H H HOHH OH OH H CH2OH H OH1. Напишите схему эпимеризации D-глюкозы.
2. Напишите схемы следующих реакций.

      Реакция б) полная схема1. Какой тип связи (моногликозидный или дигликозидный) реализован в следующих дисахаридах? Укажите восстанавливающий и невосстанавливающий дисахариды.

Для восстанавливающего дисахарида напишите реакции с: синильной кислотой (реакция удлинения цепи). Для невосстанавливающего – реакцию с избытком уксусного ангидрида.1. Напишите реакцию гидролиза лактозы, назовите полученные соединения. Используя реактивы Троммера, Фелинга, Барфеда, Селиванова, аммиакат серебра, напишите реакции, с помощью которых
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | **Примеры типовых заданий** |
|  |  | можно отличить фруктозу от лактозы и продуктов ее гидролиза.7. Напишите схему получения гидроксиметилцеллюлозы и карбоксиметилцеллюлозы. |
| 7 | Для промежуточной аттестации: | Зачетный билет № 1по дисциплине Органическая химия и основы биохимии .Вопрос 1. Способы получения -аминокислот. Сравнить кислотно-основные свойства аланина и аспарагиновой кислоты. Для аланина привести реакции по аминогруппе (алкилирование, ацилирование, дезаминирование).Вопрос 2. Вторичная, третичная структура белков. Глобулярные и фибриллярные белки. Примеры. Написать формулу трипептида.Вопрос 3. Привести соединения, которые показывают положительную биуретовую реакцию. Написать схему реакции.Вопрос 4. Чем отличаются трегалоза и мальтоза? Приведите химические свойства этих сахаридов (таутомерия, окисление, восстановление, гидролиз, образование эфиров и др.). Напишите качественные реакции, с помощью которых можно отличить трегалозу от продуктов гидролиза.Вопрос 5. Кето-енольное равновесие ацетоуксусного эфира. Реакции кетонной и енольной формы. |

* 1. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование оценочного средства (контрольно- оценочногомероприятия) | Критерии оценивания | Шкалы оценивания |
| Пятибалльная система |
| Домашняя работа | Работа выполнена полностью. глубокие знания дисциплины, сущности проблемы, были даны логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы. Нет ошибок, | 5 |
|  | либо. возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или |  |
|  | непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении |  |
|  | пройденных тем и применение их на практике. |  |
|  | Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два- | 4 |
|  | три недочета. |  |
|  | Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов. | 3 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия) | Критерии оценивания | Шкалы оценивания |
| Пятибалльная система |
|  | Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки. | 2 |
| Работа не выполнена. |
| Контрольная работа | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показаны глубокие знания дисциплины, сущности проблемы, были даны логически последовательные, содержательные, полные, правильные иконкретные ответы на все вопросы. Обучающийся, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно излагает суть предмета. | 5 |
| Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения дисциплины; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Обучающийся твердо знает материал по заданным вопросам, грамотно и последовательно егоизлагает, но допускает несущественные неточности в определениях. | 4 |
| Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос (вопросы), но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Обучающийся владеет знаниями только по основному материалу, но незнает отдельных деталей и особенностей, допускает неточности и испытывает затруднения с формулировкой определений. | 3 |
| Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся способен конкретизировать обобщенные знания только с помощью преподавателя.Обучающийся обладает фрагментарными знаниями по теме коллоквиума, слабо владеет понятийным аппаратом, нарушает последовательность в изложении материала. |
| Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся слабо ориентируется в материале, в рассуждениях не показана связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы.. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросыпреподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы темы. | 2 |

* 1. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Форма промежуточной аттестации | Критерии оценивания | Шкалы оцениванияii |
| Наименование оценочного средства | 100-балльная система | Пятибалльная система |
| Зачет с оценкой:в устной форме по билетам | Обучающийся демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные;свободно владеет научными понятиями, логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете. Ответ не содержит фактических ошибок ихарактеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами. | 85%-100% | 5 |
| Обучающийся показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; но недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета, недостаточно логично построено изложение вопроса.В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы. | 70%-84% | 4 |
| Обучающийся показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала.Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или несправляется с ними самостоятельно. | 50%-69% | 3 |
| Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.На большую часть дополнительных вопросов по содержанию зачета | 50% и менее | 2 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Форма промежуточной аттестации | Критерии оценивания | Шкалы оцениванияii |
| Наименование оценочного средства | 100-балльная система | Пятибалльная система |
|  | затрудняется дать ответ или не дает верных ответов. |  |  |

# Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма контроля** | **Пятибалльная система** |
| Текущий контроль: |  |
| - контрольная работа | зачтено/не зачтено |
| - домашние работы | зачтено/не зачтено |
| **Итого за семестр** (дисциплину) зачёт/зачёт |  |
| **Итого за дисциплину** зачет с оценкой | отлично хорошоудовлетворительно неудовлетворительно |

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

* + проблемная лекция;
	+ групповые и индивидуальные дискуссии;
	+ преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований
	+ поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
	+ дистанционные образовательные технологии;
	+ использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, практикумов, лабораторных работ предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Проводятся отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

1. **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ *ДИСЦИПЛИНЫ***

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений****для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** | **Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов,****помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** |
| ***119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6*** |
| - учебная аудитория№ 5206 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | комплект учебной мебели,технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: ноутбук; проектор, экран* Компьютер в комплекте с выходом в Интернет
 |
| - учебная аудитория №5204 - лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | * Химические лаборатории кафедры органической химии, оборудованные вытяжной вентиляцией, лабораторными столами с подведённым водопроводом и розетками электропитания. Лабораторные стенды, набор стеклянной лабораторной посуды, набор реактивов для проведения экспериментальных работ. Оборудование: нагревательные приборы (колбонагреватели, электроплитки), механические мешалки, гомогенезаторы, испаритель ротационный ИР-12М,

испаритель НВО, мешалки |

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** | **Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** |
|  | верхнеприводные, гомогенезаторы, прибор рефрактометр МРФ, спектрофотометр Perkin Elmer, спектрофотометр Спекорд М- 40, спектрофотометр СФ-26, установка УЗУ-025, хроматограф «Хром-5», хроматограф «Кристаллолюкс-4000», жидкостной хроматограф «Gilson» высокого давления, прибор Datacolor, микроскоп Микмед-100-1, РМС рН-метрия, прибор для определения температуры плавления, ультрофиолетовая лампа VL- 6LC, стерилизатор ШСУ, мешалки магнитные с подогревом, колбонагреватели, |
| - помещение для самостоятельной работы | Компьютер в комплекте с выходом в Интернет |

Материально-техническое обеспечение *учебной дисциплины/учебного модуля* при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Необходимое оборудование** | **Параметры** | **Технические требования** |
| Персональный компьютер/ ноутбук/планшет,камера, микрофон, динамики,доступ в сеть Интернет | Веб-браузер | Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79,Яндекс.Браузер 19.3 |
| Операционная система | Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux |
| Веб-камера | 640х480, 15 кадров/с |
| Микрофон | любой |
| Динамики (колонки или наушники) | любые |
| Сеть (интернет) | Постоянная скорость не менее 192 кБит/с |

Технологическое обеспечение реализации программы/модуля осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

27

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, УП, МП и др.)** | **Издательство** | **Год издания** | **Адрес сайта ЭБС****или электронного ресурса*****(заполняется для изданий в электронном виде)*** | **Количество экземпляров в библиотеке Университета** |
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания |
| 1 | Травень В.Ф. | Органическая химия т.1 | Учебник | *М. : ИКЦ**"Академкнига"* | 2004 |  | 50 |
| 2 | Травень В.Ф. | Органическая химия т.1 | Учебник | *М. : ИКЦ**"Академкнига"* | 2005 |  | 50 |
|  | Н.А.Тюкавкина Ю.И.Бауков | Биоорганическая химия | Учебник | М. Дрофа | 2004 |  | 1 |
|  | А.А.Петров,Х.В.Бальян, | Органическая химия | Учебник | С-П. Иван Федоров | *2002* |  | *40* |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) |
| 1 | Репин, А. Г. | Органическая химия и основы биохимии | Учебное пособие | М. : ИИЦ МГУДТ, 2009 | 2009 |  | *5* |

1. **ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

11.1 Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

*Информация об используемых ресурсах составляется в соответствии с Приложением 3 к ОПОП ВО.*

|  |  |
| --- | --- |
| № пп | Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы |
| 1. | ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com/> |
| 2. | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <http://znanium.com/> |
| 3. | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/> |
|  | Профессиональные базы данных, информационные справочные системы |
| 1. | Международная универсальная реферативная база данных Web of Science <http://webofknowledge.com/> |
| 2. | Международная универсальная реферативная база данных Scopus https://[www.scopus.com](http://www.scopus.com/) |
| 3. | База данных Organic Syntheses: <http://www.orgsyn.org/> |
| 4. | База данных ChemSynthesis: <http://www.chemsynthesis.com/> |
| 5. | US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://patft.uspto.gov/> |

*Перечень используемого программного обеспечения с реквизитами подтверждающих документов составляется в соответствии с Приложением № 2 к ОПОП ВО.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование лицензионного программного обеспечения** | **Реквизиты подтверждающего документа** |
| . | Windows 10 Pro, MS Office 2019 | контракт 20.05.2019 | № | 18-ЭА-44-19 | от |
| . | CorelDRAW Graphics Suite 2018 | контракт 20.05.2019 | № | 18-ЭА-44-19 | от |
| . | Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.) | контракт 20.05.2019 | № | 18-ЭА-44-19 | от |

## ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **год****обновления РПД** | **характер изменений/обновлений с указанием раздела** | **номер протокола****и дата заседания кафедры** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |