

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ С.Т. Князев

«__» _____ 2017 г.

ПРОГРАММА МОДУЛЯ

СОВРЕМЕННЫЙ КУРС ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ И ХИМИИ БАВ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Современный курс физической химии и химии БАВ	Код модуля 1114878
Образовательная программа Биотехнология	Код ОП 19.03.01/01.01
Направление подготовки Биотехнология	Код направления и уровня подготовки 19.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 193 от 13.03.2015 г.

Екатеринбург, 2017

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Шабунина Ольга Владимировна	к.х.н.	доцент	органической и биомолекулярной химии	

Руководитель модуля

О.В. Шабунина

Рекомендовано учебно-методическим советом Химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета ХТИ
Протокол № 6 от «24» июня 2016 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

**Руководитель образовательной программы (ОП),
для которой реализуется модуль**

М.А. Безматерных

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «СОВРЕМЕННЫЙ КУРС ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ И ХИМИИ БАВ»

1.1. Объем модуля, 12 з.е.

1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль относится к вариативной части образовательной программы. Модуль «Современный курс физической химии и химии БАВ» состоит из трех дисциплин: «Дополнительные главы органической химии», «Дополнительные главы физхимии» и «Химия БАВ». Модуль позволяет дать студентам соответствующие профессиональные компетенции. Знание физико-химических законов и закономерностей позволяет описать и раскрыть процессы, лежащие в основе технологических приемов и операций получения химических продуктов органического и неорганического синтеза.

2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной – по выбору студента (ВС)	Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля								
		Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине		
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.	
<i>По очной форме обучения</i>										
1. (ВВ) Дополнительные главы органической химии	4	34	17	17	68	76	Экзамен, 18	144	4	
2. (ВВ) Дополнительные главы физхимии	4	34	17		51	93	Зачет, 4	144	4	
3. (ВВ) Химия БАВ	4	34		34	68	76	Зачет, 4	144	4	
Всего на освоение модуля		102	34	51	187	245	26	432	12	
<i>По заочной форме обучения</i>										
1. (ВВ) Дополнительные главы органической химии	5	8	4	4	16	128	Экзамен, 18	144	4	
2. (ВВ) Дополнительные главы физхимии	5	8	8		16	128	Зачет, 4	144	4	
3. (ВВ) Химия БАВ	6	8		8	16	128	Зачет, 4	144	4	
Всего на освоение модуля		24	12	12	48	384	26	432	12	

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	
3.2.	Корреквизиты	Дополнительные главы органической химии; Дополнительные главы физхимии; Химия БАВ

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОП результаты обучения - РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОП, формируемые при освоении модуля
19.03.01/01.01	РО-О3. Применять естественно-научные, математические и инженерные знания и понимания принципов физических, химических и физико-химических процессов и явлений в практической деятельности	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2); способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3); способность применять базовые знания в области естественных и технических наук при планировании и проведении экспериментальных исследований, используя современные биологические, химические и физико-химические методы и инструментальные средства для идентификации биообъектов и биологически активных веществ (ДПК-1-ТОП1-ТОП2); владение основными методами получения высокопродуктивных штаммов микроорганизмов, обладающих ценными биосинтетическими свойствами (ДПК-3-ТОП1-ТОП2)

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ОПК-2	ОПК-3	ДПК-1-ТОП1-ТОП2	ДПК-3-ТОП1-ТОП2
1	(ВВ) Дополнительные главы органической химии	*		*	*
2	(ВВ) Дополнительные главы физхимии	*	*	*	
3	(ВВ) Химия БАВ	*		*	*

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю:

Не предусмотрено.

5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю:

Не предусмотрено.

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к программе модуля
«Современный курс физической химии и химии БАВ»

5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

Система критериев оценивания результатов обучения в рамках модуля опирается на три уровня освоения: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю
Не предусмотрено.

5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю
Не предусмотрено.

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания проектной группы модуля	Дата заседания проектной группы модуля	Всего листов в документе	Подпись руководителя проектной группы модуля

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Современный курс физической химии и химии БАВ	Код модуля 1114878
Образовательная программа Биотехнология	Код ОП 19.03.01/01.01
Направление подготовки Биотехнология	Код направления и уровня подготовки 19.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 193 от 13.03.2015 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1.	Носова Эмилия Владимировна	д.х.н., доцент	доцент	органической и биомолекулярной химии	
2.	Шабунина Ольга Владимировна	к.х.н.	доцент	органической и биомолекулярной химии	

Руководитель модуля

О.В. Шабунина

Рекомендовано учебно-методическим советом Химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета ХТИ
Протокол № 6 от «24» июня 2016 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Дополнительные главы органической химии» является одной из дисциплин, входящих в модуль «Современный курс физической химии и химии БАВ». Наряду с другими дисциплинами цикла, она является базовой дисциплиной, знание основ которой обеспечивает понимание и усвоение учебного материала дисциплин профессионального цикла.

В курсе «Дополнительные главы органической химии» подробно рассматриваются структурные особенности, спектральные характеристики и реакционная способность важнейших классов гетероциклических соединений, области применения гетероциклических материалов. Изучается механизм важнейших реакций с участием гетероциклических субстратов. Приводятся современные данные по фундаментальным и прикладным аспектам изучаемых соединений. На лабораторном практикуме отрабатываются важнейшие синтетические приемы, и осуществляется синтез органических соединений. На практических занятиях решаются задачи.

В рамках курса осуществляется текущий тестовый контроль знаний. Контрольные и домашние работы предполагают самостоятельную работу студента, способствующую активному усвоению студентами курса.

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом освоения дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);
- способность применять базовые знания в области естественных и технических наук при планировании и проведении экспериментальных исследований, используя современные биологические, химические и физико-химические методы и инструментальные средства для идентификации биообъектов и биологически активных веществ (ДПК-1-ТОП1-ТОП2);
- владение основными методами получения высокопродуктивных штаммов микроорганизмов, обладающих ценными биосинтетическими свойствами (ДПК-3-ТОП1-ТОП2).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- приборы, применяемые при создании органических веществ;
- источники химических, физических и физико-химических данных;
- свойства основных классов органических соединений;
- основные методы синтеза органических соединений.

Уметь:

- находить, анализировать и адаптировать описанные методики;
- использовать нормы безопасности при проведении химических экспериментов;
- работать на современной научной аппаратуре при проведении химических экспериментов;
- применять основные законы различных разделов химии при проведении исследований;
- регистрировать и обрабатывать данные химических экспериментов;
- применять законы химии при планировании, проведении исследования и обсуждении полученных результатов;
- находить и корректно использовать химическую и физико-химическую информацию;
- переводить физико-химическую информацию на современный профессиональный язык;

- осуществлять синтез органических веществ по заданной методике, осуществлять очистку и идентификацию органического соединения; определять важнейшие физические характеристики органического соединения.

Владеть:

- опытом проведения исследований с учетом норм безопасности;
- опытом обсуждения, полученных результатов;
- методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ;
- правилами безопасной работы в химической и микробиологической лаборатории;
- опытом подготовки отчетов и экспертных заключений.

1.4. Объем дисциплины

По очной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
				4
1.	Аудиторные занятия	68	68	68
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	17	17	17
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	76	10,2	76
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э
7.	Общий объем по учебному плану, час.	144		144
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

По заочной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
				5
1.	Аудиторные занятия	16	16	16
2.	Лекции	8	8	8
3.	Практические занятия	4	4	4
4.	Лабораторные работы	4	4	4
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	128	2,4	128
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э
7.	Общий объем по учебному плану, час.	144		144
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела и темы	Раздел и тема дисциплины	Содержание
P1	Строение гетероциклических соединений	
P1T1	Классификация и номенклатура, области применения	Классификация гетероциклов по числу атомов в цикле, по природе гетероатомов и их числу. Номенклатура гетероциклических соединений. Природные соединения, содержащие гетероциклы: нуклеиновые кислоты, углеводы, алкалоиды, антибиотики, коферменты. Синтетические гетероциклические соединения; их применение в качестве лекарственных средств, пестицидов, органических сенсоров, антиоксидантов, фотоактивных материалов и др.
P1T2	Гетероароматические соединения	Критерии гетероароматичности: структурные, магнитные, энергетические, химические. Концепция π -избыточности и π -дефицитности. Электронное строение и ароматические свойства фурана, пиррола и тиофена. Строение шестичленных гетероароматических соединений с одним гетероатомом. π -Амфотерные гетероциклы (азолы).
P2	Пятичленные гетероароматические соединения	
P2T1	Пятичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом: строение, синтез и свойства	Получение фурана и тиофена из 1,4-дикарбонильных соединений. Синтезы Кнорра, Ганча, Юрьева. Реакции электрофильного замещения в пятичленных гетероциклах. Ацидофобность пятичленных гетероциклов. Реакции присоединения, каталитическое гидрирование, Фуран в реакциях диенового синтеза. Присоединение карбенов. Реакции, обусловленные природой гетероатома. Реакции раскрытия фуранового цикла. Сульфон тиофена, применение реакции десульфуризации. Свойства пиррольного атома азота. Металлические производные пиррола и их реакционная способность.
P2T2	Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами – азолы	Синтез 1,2-азолов (производные пиразола, изоксазола, изотиазола) и 1,3-азолов (производные имидазола, оксазола, триазола). Изменение свойств гетероциклов с введением в цикл второго гетероатома в зависимости от природы и положения последнего в цикле. Химические свойства азолов. Основные направления реакций электрофильного замещения в азолах. Четвертичные соли азолов. Биологически активные вещества – производные азолов.
P2T3	Бензоаннелированные пятичленные гетероциклические соединения	Методы получения индола: реакции Фишера, Рейссера и Лемгрубер-Баччо. Химические свойства индола: гидрирование, протонирование, алкилирование, ацилирование, электрофильное замещение, реакции Вильсмйера, Манниха, азосочетания, реакция Реймера-Тимана. Биологически важные производные индола: триптофан, серотонин. Важные лекарственные препараты: психотропные, противовоспалительные средства, иммуномодуляторы, радиопротекторы. Биологически активные добавки индольного ряда. Карбазол.

Р3	Шестичленные гетероароматические соединения с одним гетероатомом	
Р3Т1	Строение и химические свойства и методы получения пиридинов	Общие характеристики реакционной способности в реакциях электрофильного и нуклеофильного замещения. Методы получения: из альдегидов и аммиака, из ацетоуксусного эфира (Ганч, Кновенагель). Химические свойства, основность. Восстановление. Соли пиридина. Радикальное замещение. Аминирование пиридина (Чичибабин), гидроксирование, взаимодействие с литий- и магнийорганическими соединениями. N-Оксид пиридина.
Р3Т2	Бензоаннелированные производные пиридина	Синтез хинолина по Скраупу. Синтезы Дебнера-Миллера, Конрада-Лимпах-Кнорра, синтез Комба. Свойства хинолина. Восстановление и окисление, реакции электрофильного замещения. Аминирование, гидроксирование хинолина. Таутомерия 2- и 4-хинолонов. Методы получения изохинолина: синтезы Бишлера-Напиральского и Пикте-Шпенглера на основе β-фенилэтиламина. Синтез на основе бензальдегидов и α-аминоацеталей (Померанц-Фрич). Свойства изохинолинов. Реакция электрофильного и нуклеофильного замещения. Окисление и восстановление изохинолина. Реакция Рейссерта. Акридин и фенантридин. Методы получения и реакции кумаринов и хромонов.
Р4	Шестичленные гетероароматические соединения с двумя и более гетероатомами	
Р4Т1	Диазины	Получение пиридазина конденсацией гидразина с 1,4-дикарбонильными соединениями, синтез из производных фурана. Синтез пиазина из α-аминокарбонильных соединений, конденсацией 1,2-дикетонов с 1,2-диаминами. Синтез пиримидина из 1,3-дикарбонильных соединений и производных мочевины или формамида, из производных β-аминокислот и амидов кислот. Урацил и тимин. Электрофильное и нуклеофильное замещение в изомерных диазинах. N-Оксиды диазинов. Рибофлавин, птеридиновые производные, фолевая кислота.
Р4Т4	Пурины	Строение пурина. Методы синтеза: по Траубе, аннелирование пиримидинового цикла к имидазольному. Химические свойства пурина. Региоселективность реакций алкилирования и ацилирования. Ограничения реакций электрофильного замещения. Реакции нуклеофильного замещения галогена. Пуриновые основания. Синтез и биологическое значение мочевой кислоты, ксантина, гипоксантина, кофеина, их нахождения в природе. Пуриновые нуклеозиды и нуклеотиды. Аденозинтрифосфат (АТФ) и циклический аденозинмонофосфат (АМФ).

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

По очной форме обучения

Код раздела	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1-P4	1	Вводное занятие	1
P1-P4	2	Синтез пиррола по Кнорру	8
P1-P4	3	Синтез пиридина по Ганчу	4
P1-P4	4	Итоговое занятие по методам очистки и выделения органических соединений	4
Всего:			17

По заочной форме обучения

Код раздела	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1-P4	1	Синтез пиридина по Ганчу	4
Всего:			4

4.2. Практические занятия

По очной форме обучения

Код раздела	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1T1	1	Выполнение задания по номенклатуре гетероциклических соединений	2
P1T2	3	Решение задач на ароматичность, π -избыточность и π -дефицитность	1
P2T1	4	Решение задач на синтез и свойства пятичленных гетероароматических соединений	3
P2T2	6	Решение задач на синтез и свойства азолов	2
P2T3	7	Решение задач на синтез и свойства индолов	1
P3T1	8	Решение задач на синтез и свойства пиридинов	4
P3T2	10	Решение задач на синтез и свойства хинолина, изохинолина	1
P4T1	11	Решение задач на синтез и свойства диазинов	2
P4T2	13	Решение задач на синтез и свойства пуринов	1
Всего:			17

По заочной форме обучения

Код раздела	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1-P4	1	Выполнение задания по номенклатуре гетероциклических соединений	1
P1-P4	2	Решение задач на ароматичность, π -избыточность и π -дефицитность	1

P1-P4	3	Решение задач на синтез и свойства пятичленных гетероароматических соединений	1
P1-P4	4	Решение задач на синтез и свойства шестичленных гетероароматических соединений	1
Всего:			4

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Для очной формы обучения

1. Номенклатура гетероциклических соединений.
2. Критерии ароматичности.
3. Свойства фурана, пиррола, тиофена.
4. Природные порфирины.
5. Биологически активные добавки индольной природы.
6. Методы построения замещенных индолов.
7. Свойства имидазола и пиразола.
8. Синтез Ганча.
9. Лекарственные препараты хинолинового и изохинолинового ряда.
10. Свойства пиримидина, хиназолина.
11. Лекарственные препараты пуринового ряда.
12. Синтез Траубе.
13. Методы получения изатина.

Для заочной формы обучения

1. Номенклатура гетероциклических соединений.
2. Критерии ароматичности.
3. Свойства фурана, пиррола, тиофена.
4. Природные порфирины.
5. Биологически активные добавки индольной природы.
6. Методы построения замещенных индолов.
7. Свойства имидазола и пиразола.
8. Синтез Ганча.
9. Лекарственные препараты хинолинового и изохинолинового ряда.
10. Свойства пиримидина, хиназолина.
11. Лекарственные препараты пуринового ряда.
12. Методы получения изатинов.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Для очной формы обучения

1. Классификация, номенклатура и строение гетероциклических соединений.
2. Пятичленные гетероароматические соединения.
3. Шестичленные азаетероциклы.
4. Шестичленные кислородсодержащие гетероциклы.

Для заочной формы обучения

1. Классификация, номенклатура и строение гетероциклических соединений.
2. Пятичленные гетероароматические соединения.
3. Шестичленные азаетероциклы.
4. Шестичленные кислородсодержащие гетероциклы.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1					*							
P2					*							
P3					*							
P4					*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Петров, Анатолий Александрович. Органическая химия [учебник для химико-технологических вузов и факультетов] / А. А. Петров, Х. В. Бальян, А. Т. Трошенко; под ред. А. А. Петрова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Высшая школа, 1981. — 592 с.
2. Шабаров, Юрий Сергеевич. Органическая химия учебник [для вузов] / Ю. С. Шабаров. — 5-е изд., стер. — СПб. [и др.]: Лань, 2011. — 846, [1] с

3. Артеменко, Александр Иванович. Органическая химия: Учебник для строит. спец. вузов / А. И. Артеменко. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Высшая школа, 2000. — 559 с. : ил. — Рек. М-вом образования РФ. — Библиогр.: с. 540.
4. Грандберг, Игорь Иоганнович. Органическая химия : учебник для бакалавров / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 8-е изд. — Москва : Юрайт, 2013. — 607, [1] с. : ил. — (Бакалавр. Базовый курс). — Рек. Учеб.-метод. об-нием по агроном. образованию. — Предм. указ.: с. 590-601.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Грандберг И.И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии. М.: Дрофа, 2001. – 352 с.
2. Швехгеймер М.-Г.А., Кобраков К.И. Органическая химия. М.: Высшая школа, 1994. – 543 с.
3. Марч Дж. Органическая химия. Реакции, механизмы и структура: учебник. М.: Мир, 1987.
4. Нейланд О.Я. Органическая химия. М.: Высшая школа, 1990. – 751 с.
5. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия: учебник. М.: Просвещение, 1987. – 815 с.
6. Репинская И.Б., Шварцберг М.С. Избранные методы синтеза органических соединений. Новосибирск: НГУ, 2002. - 284 с.
7. Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии / перевод под ред. В.Ф. Травеня. М.: Химия, 1991. - 448 с.
8. Титце Л., Айхер Т. Препаративная органическая химия / перевод под ред. Ю.Е.Алексеева. М.: Мир, 1999. - 704 с.
9. Мокрушин В.С., Вавилов Г.А. Основы химии и технологии биоорганических и синтетических лекарственных средств. СПб: Проспект Науки. 2009.
10. Травень В.Ф. Органическая химия. В 3 томах. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013.
11. Белобородов В.Л., Зурабян С.Э., Лузин А.П., Тюкавкина Н.А. Органическая химия. Основной курс в 2-х книгах. М.: Дрофа, 2008.
12. Грандберг И.И., Нам Н.Л. Органическая химия. М.: Юрайт-Издат, 2012.
13. Юровская М.А., Куркин А.В. Основы органической химии. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
14. Галочкин А.И., Ананьина И.В. Органическая химия. В 4 книгах. М.: Дрофа, 2010.
15. Грандберг И.И. Органическая химия. Учебник для студентов вузов, обучающихся по агрономическим специальностям. - 7-е изд., перераб. и доп. М.: Дрофа, 2009.
16. Березин Б.Д., Березин Д.Б. Органическая химия. Учебное пособие для бакалавров. М.: Юрайт-Издат, 2011.
17. Шабаров Ю.С. Органическая химия. СПб: Лань, 2011.
18. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия. В 4 частях. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.

9.2. Методические разработки

1. Понизовский М.Г., Русинова Л.И. Органическая химия. Часть 2. Функциональные производные углеводов (учебное пособие). Екатеринбург: УрФУ, 2010. 180 с.
2. Носова Э.В. Методы установления механизмов органических реакций (учебное пособие). Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2010. 114 с.
3. Носова Э.В., Чарушин В.Н. Реакции элиминирования: механизмы и применение в органическом синтезе: учебное пособие / Екатеринбург: УрФУ. 2011. 61 с.
4. Носова Э.В., Чарушин В.Н. Перегруппировки в органическом синтезе: учеб. Пособие / Екатеринбург: УрФУ. 2011. 78 с.
5. Уломский Е.Н., Русинов В.Л., Чупахин О.Н., Кожевников Д.Н. Основы теоретических представлений в органической химии: учебное пособие. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2001. – 31с.
6. Носова Э.В., Липунова Г.Н. Оксосоединения. Карбоновые кислоты. Методические указания для самостоятельной работы студентов. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007. 42 с.

7. Нитросоединения. Амины. Диазосоединения. Методические указания для самостоятельной работы студентов. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007. 38 с.
8. Понизовский М.Г., Русинова Л.И., Носова Э.В., Русинов В.Л. Химия гетероциклических соединений (учебно-методический комплекс) (элект.)/
http://study.ustu.ru/umk/umk_view.asp?id=8041. 2009. 1173 с.
9. Органическая химия. Методические указания к лабораторному практикуму для студентов дневной формы обучения технологических специальностей ХТФ, ФСМ, ФТФ и МТФ / Е.Н. Уломский, Л.И. Русинова, В.Л. Русинов. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2006. 59 с.
10. Понизовский М.Г., Русинова Л.И., Русинов В.Л. Сборник контрольных работ по курсу "Органическая химия". Часть 2. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2002. – 47с.

9.1. Программное обеспечение

операционная система Microsoft Windows;
Microsoft Office в составе Word, Excel;

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

www.xumuk.ru - химическая энциклопедия

<http://ru.wikipedia.org> – именные реакции в органической химии

<http://en.wikibooks.org> – электронная библиотека

<http://www.alhimikov.net> – электронный учебник по органической химии

<http://stavrop.fcior.edu.ru/card/1339/laboratornaya-rabota-konstruirovaniemehanizmovhimicheskikhreakciy-po-teme-kislorodosoderzhashie-or.html> - Федеральный центр образовательных ресурсов

<http://study.urfu.ru/info/umu.aspx> - портал информационно-образовательных ресурсов

<http://lib.urfu.ru/> - зональная научная библиотека

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционный материал должен изучаться в специализированной аудитории, оснащённой:

- современным компьютером,
- проектором с видеотерминалом персонального компьютера на настенный экран,
- шаростержневыми моделями Стюарта-Бриглеба.

Компьютерный класс кафедры органической химии может быть использован для текущего тестирования.

Лабораторные работы должны выполняться в специализированных залах, оснащённых необходимым оборудованием (стеклянные приборы для синтеза, выделения и очистки органических веществ, вакуумные насосы, реактивы и проч.). Число рабочих мест в залах должно быть таким, чтобы обеспечивалась индивидуальная работа студента на отдельном рабочем месте.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины
«Дополнительные главы органической химии»

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – не предусмотрен, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов - не предусмотрен.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций (16)</i>	4, 1-8	16
<i>Контрольная работа 1</i>	4, 1-8	27
<i>Контрольная работа 2</i>	4, 1-8	27
<i>Домашняя работа 1</i>	4, 1-8	15
<i>Домашняя работа 2</i>	4, 1-8	15
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение практических занятий (9)</i>	4, 9-18	9
<i>Тестирование, решение задач</i>	4, 9-18	86
<i>Активная работа на занятиях</i>	4, 9-18	5
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,2		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Лабораторная работа 1 по теме «Реакции восстановления нитросоединений до аминов. Синтез анилина»</i>	4, 9-18	40
<i>Лабораторная работа 2 по теме «Реакции ароматических диазосоединений. Синтез метилоранжа»</i>	4, 9-18	30
<i>Итоговое занятие по методам очистки и выделения органических соединений</i>	4, 9-18	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1.		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрены.

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 4	1,0

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ
НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно. Задача решена и студент правильно обосновывает принятое решение, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, задача решена, а в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. При решении задачи испытывает затруднения. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если на два теоретических вопроса даны достаточно полные ответы без существенных неточностей, однако задача не решена, и с помощью наводящих вопросов преподавателя студент с задачей не справился.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности, задача не решена.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

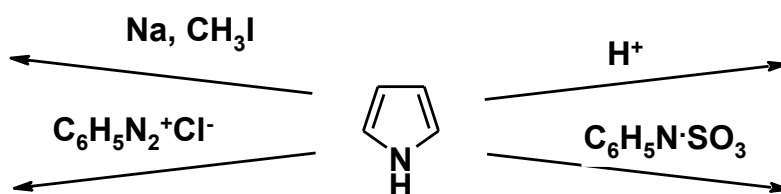
8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

1. Классификация и номенклатура гетероциклов.
2. Критерии ароматичности, π -избыточные и π -дефицитные гетероциклы.
3. Методы получения фурана, пиррола и тиофена.
4. Реакции электрофильного замещения в пятичленных гетероциклах, механизмы реакций.
5. Реакции нуклеофильного замещения, присоединения, диеновые свойства пятичленных гетероароматических соединений. Реакции, протекающие по гетероатому, раскрытие кольца.
6. Дипирролилметановые и дипирролилметеновые системы.
7. Порфин. Природные порфирины.
8. Гидрированные производные фурана, тиофена и пиррола.
9. Классификация, номенклатура и строение азолов.
10. Синтез 1,2- и 1,3-азолов.
11. Химические свойства азолов.
12. Строение индола, бензофурана и бензотиофена.
13. Методы синтеза индола.
14. Химические свойства индола.
15. Биологически важные производные индола.
16. Механизм реакции Чичибабина.
17. Методы получения пиридинов.

18. Основные свойства пиридинов.
19. Синтез Скраупа.
20. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения в хинолине.
21. Синтез Бишлера-Напиральского.
22. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения в изохинолине.
23. Методы получения пиридазина, пиазина, пиримидина.
24. Химические свойства диазинов.
25. Синтез пуринов по Траубе.

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

1. Напишите схему синтеза 1-замещенного изохинолина методом Бишлера-Напиральского.
2. Сравните реакционную способность диазинов и пиридина, приведите примеры реакций.
3. Завершите реакции.



4. Напишите схему синтеза пиррола по Кнорру. Какие синтетические приемы используют, чтобы избежать побочной реакции образования пиазина?

5. Напишите схему синтеза индола по Фишеру.

6. Напишите схемы следующих реакций:

- А) взаимодействие 2-метилхинолина с ацетальдегидом в присутствии основания
- Б) реакция хинолина с разбавленной серной кислотой при комнатной температуре
- В) реакция изохинолина с олеумом
- Г) аминирование хинолина

7. Напишите 2 схемы синтеза тиафена на основе этилового эфира меркаптоуксусной кислоты:

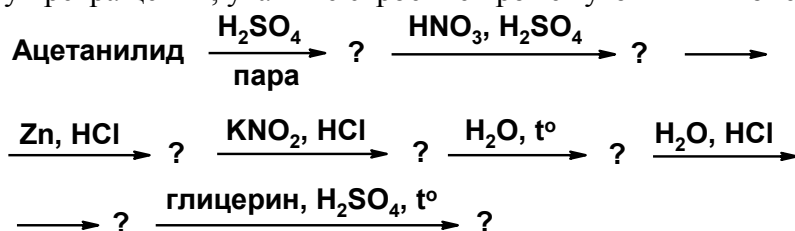
- а) с использованием 1,3-дикарбонильного соединения
- б) с использованием 1,2-дикарбонильного соединения

8.. Напишите схемы реакций на основе имидазола:

- взаимодействие с водным раствором серной кислоты
- сульфирование
- нитрование
- азосочетание
- реакция с амидом натрия
- алкилирование

9. Напишите схему реакции 1,8-дихлоризохинолина с аммиаком. Объясните механизм реакции и направление ее протекания.

10. Заполните схему превращений, укажите строение промежуточных и конечного продуктов.



8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено.

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

Не предусмотрено

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

В экзаменационном билете содержится два теоретических вопроса и задача на схему синтеза гетероциклического соединения в несколько стадий.

1. Классификация гетероциклов по числу атомов в цикле, по природе гетероатомов и их числу. Номенклатура гетероциклических соединений.
2. Критерии гетероароматичности: структурные, магнитные, энергетические, химические. Концепция π -избыточности и π -дефицитности. Критерии электронодонорности и электроноакцепторности.
3. Получение фурана и тиафена из 1,4-дикарбонильных соединений. Промышленное получение фурфурола из пентозанов. Получение замещенных пирролов из α -аминокетонов и соединений, имеющих активную метиленовую группу (Кнорр). Конденсация 2-галогенкетонов (α -галогенальдегидов) и β -кетозэфиров (β -дикетонов) с аммиаком (Ганч).
4. Электронное строение и ароматические свойства фурана, пиррола и тиафена. Энергия делокализации и степень ароматичности. Реакции электрофильного замещения в пятичленных гетероциклах – протонирование, дейтерирование, нитрование, сульфирование, галогенирование. Ацидофобность пятичленных гетероциклов, влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей. Алкилирование и ацилирование гетероциклов фурана, пиррола, тиафена. Формилирование по Вильсмайеру и Гаттерману.
5. Фуран в реакциях диенового синтеза. Влияние заместителей на химическую активность диена и диенофила, стереонаправленность реакции. Особенности реакции Дильса–Альдера в ряду производных пиррола и тиафена. Присоединение карбенов: взаимодействие фурана и тиафена с диазоуксусным эфиром; присоединение дихлоркарбена к пирролу, механизм образования 2-формилпиррола и 3-хлорпиридина. Реакции, обусловленные природой гетероатома. Реакции раскрытия фуранового цикла. Свойства пиррольного атома азота.
6. π -Амфотерные гетероциклы (азолы). Классификация, номенклатура азолов. Синтез 1,2-азолов (производные пиразола, изоксазола, изотиазола) и 1,3-азолов (производные имидазола, оксазола, триазола). Изменение свойств гетероциклов с введением в цикл второго гетероатома в зависимости от природы и положения последнего в цикле. Способность пиразола и имидазола к образованию межмолекулярных связей. Химические свойства азолов. Основные направления реакций электрофильного замещения в азолах. Четвертичные соли азолов (реакции протонирования, алкилирования и ацилирования по «пиридиновому» атому азота).
7. Строение индола. Методы синтеза: реакция Фишера, реакция Джеппа-Клингемана. Механизм реакции Фишера. Влияние заместителей в бензольном кольце и характера карбонильного компонента на ход индолизации арилгидразонов. Реакции Рейссерта и Лемгрубер-Баччо - метод синтеза производных индола и его конденсированных структур.
8. Химические свойства индола: гидрирование, протонирование и образование «димеров» и «тримеров», N- и C-алкилирование, N- и C-ацилирование, цианэтилирование и присоединение нитроэтиленов, хинонов и ацетиленов. Электрофильное замещение в индоле. Реакции с сильными электрофилами: нитрование, сульфирование, галогенирование, реакция Фриделя-Крафтса. Реакция индола со слабыми электрофилами: реакции Вильсмайера, Манниха, азосочетания, карбонизации.
9. Строение шестичленных гетероароматических соединений с одним гетероатомом. Реакционная способность азинов в реакциях электрофильного и нуклеофильного заме-

- щения. Свойства гетероатомов кислорода, серы и азота в шестичленных гетероароматических соединениях с одним гетероатомом.
10. Методы получения пиридиновых соединений. Синтез из альдегидов и аммиака (Чичибабин), из ацетоуксусного эфира (Ганч, Кновенагель). Электронное строение пиридина, квантовохимическая характеристика, спектральные данные и реакционная способность. Гидрирование пиридиновых соединений. Окисление пиридина и его гомологов. Свойства пиридина как основания. Соли и комплексные соединения пиридина. Взаимодействие пиридина с алкилгалогенидами. Раскрытие пиридинового цикла в солях пиридиния.
 11. Реакции электрофильного замещения в пиридине: нитрование, сульфирование, галогенирование, меркурирование. Влияние заместителей в пиридиновом кольце на протекание реакций электрофильного замещения. Радикальное замещение в производных пиридина. Реакции нуклеофильного замещения в пиридине. Аминирование пиридина по Чичибабину, механизм реакции. Гидроксилирование пиридина. Взаимодействие пиридина с литий- и магнийорганическими соединениями.
 12. N-Оксид пиридина, строение и свойства. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения в N-оксиде пиридина. Нитрование, сульфирование и бромирование N-оксида пиридина. Взаимодействие N-оксида пиридина с уксусным ангидридом, металлоорганическими соединениями, йодистым метилом, цианидом калия.
 13. Соли пирилия и тиопирилия. Ароматический характер солей пирилия. Методы получения и реакции солей пирилия. Синтезы 2-пиронов. Реакции 2-пиронов с электрофилами и нуклеофилами. Гидридное восстановление и каталитическое гидрирование 2-пиронов. 2-Пироны в реакциях циклоприсоединения. Синтезы 4-пиронов. Реакции 4-пиронов с электрофилами и нуклеофилами. Каталитическое гидрирование и фотохимические реакции 4-пиронов.
 14. Шестичленные гетероциклы с двумя атомами азота (диазины). Классификация и номенклатура диазинов. Сравнение химических свойств диазинов со свойствами пиридина. Электрофильное и нуклеофильное замещение в изомерных диазинах, условия и направление реакций. N-Оксиды диазинов и их свойства.
 15. Пиридазин (1,2-диазин). Получение путем конденсации гидразина с предельными и непредельными 1,4-дикарбонильными соединениями, синтез из производных фурана.
 16. Пиразин (1,4-диазин). Синтез из α -аминокарбонильных соединений конденсацией 1,2-дикетонов с 1,2-диаминами.
 17. Пиримидин (1,3-диазин). Синтез из 1,3-дикарбонильных соединений и производных мочевины или формамида, из производных β -аминокислот и амидов кислот.
 18. Классификация триазинов. Электронное строение 1,2,3-триазинов, ароматичность. Методы получения 1,2,3-триазинов. Химические свойства 1,2,3-триазинов: протонирование, алкилирование, ацилирование, образование N-оксидов. Реакции нуклеофильного замещения водорода и легкоуходящих групп в 1,2,3-триазинах и его производных. Строение 1,2,4-триазинов и их ароматический характер. Методы получения 1,2,4-триазинов.
 19. Химические свойства 1,2,4-триазинов: реакции с минеральными кислотами, алкилгалогенидами, ацилгалогенидами, N-оксидирование. Реакции нуклеофильного замещения водорода и легкоуходящих групп в 1,2,3-триазинах. Методы активации 1,2,4-триазина к реакциям нуклеофильного замещения.
 20. 1,3,5-Триазины. Строение и способы получения. Химические свойства 1,3,5-триазинов: протонирование, алкилирование, ацилирование, образование N- Реакции нуклеофильного замещения водорода и легкоуходящих групп в 1,3,5-триазинах и его производных. Тетразины. Строение, ароматичность. Методы получения 1,2,4,5-тетразина и его производных. Реакции Дильса-Альдера с обращенными электронными требованиями.
 21. Строение хинолина. Пути синтеза хинолинов. Синтез хинолина по Скраупу, механизм реакции; о-, п-, м-замещенные анилины в синтезе Скраупа. Синтезы Дебнера-

Миллера, Конрада-Лимпах-Кнорра, синтез Комба. Восстановление и окисление хинолинов.

22. Реакции электрофильного замещения в хинолине (нитрование, сульфирование, галогенирование); сравнение хинолина с нафталином. Реакции нуклеофильного замещения в хинолине. Аминирование хинолина (Чичибабин, Бергстром), кинетический и термодинамический контроль. Двойственная реакционная способность 2- и 4-аминохинолинов. Гидроксилирование хинолина. Таутомерия 2- и 4-хинолонов (карбостирола и кинурина). Действие цианистого калия на йодистый N-метилхинолиний и на хлористый N-бензоилхинолиний (реакция Рейссера).
23. Изохинолин, строение. Методы синтеза изохинолина. Синтезы Бишлера-Напиральского и Пикте-Шпенглера на основе β -фенилэтиламинов. Синтез изохинолина на основе бензальдегидов и α -аминоацеталей (Померанц-Фрич). Свойства изохинолинов. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения. Окисление и восстановление изохинолина. Реакция Рейссера.
24. Кумарины и хромоны, строение. Ароматический характер солей хромилия, изохромилия, флавилия, ксантилия. Методы получения и реакции кумаринов и хромонов. Особенности реакций по лактонному и бензольному кольцам.
25. Строение пурина. Методы синтеза пурина: по Траубе, аннелирование пиримидинового цикла к имидазольному. Химические свойства пурина. Региоселективность реакций алкилирования и ацилирования пурина. Ограничения реакций электрофильного замещения в пурине. Реакции нуклеофильного замещения в пуринах: ANRORC механизм, замещение галогена и других легкоходящих групп.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не предусмотрено.

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не предусмотрено.

8.3.8. Интернет-тренажеры

Не предусмотрено.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ФИЗХИМИИ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Современный курс физической химии и химии БАВ	Код модуля 1114878
Образовательная программа Биотехнология	Код ОП 19.03.01/01.01
Направление подготовки Биотехнология	Код направления и уровня подготовки 19.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 193 от 13.03.2015 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Виноградова Татьяна Владимировна	к.х.н.	доцент	физической и коллоидной химии	
2	Степановских Елена Ивановна	к.х.н., доцент	доцент	физической и коллоидной химии	

Руководитель проектной группы модуля

О.В. Шабунина

Рекомендовано учебно-методическим советом химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета ХТИ

А.Б. Даринцева

Протокол № 6 от "24" июня 2016 г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ "ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ФИЗХИМИИ"

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Дополнительные главы физхимии» является составляющей модуля «Современный курс физической химии и химии БАВ». Наряду с другими дисциплинами цикла, она является базовой дисциплиной, знание основ которой обеспечивает понимание и усвоение учебного материала дисциплин профессионального цикла. Знание физико-химических законов и закономерностей позволяет описать и раскрыть процессы, лежащие в основе технологических приемов и операций получения химических продуктов органического и неорганического синтеза.

В дисциплине «Дополнительные главы физхимии» широко используется математический аппарат, а также методы исследования физико-химических закономерностей. Поэтому для ее успешного освоения студенты должны владеть основами высшей математики и физики в объеме вузовского курса, а также иметь твердые знания по общей, неорганической и органической химии.

Дисциплина «Дополнительные главы физхимии» является базовой для проведения экспериментальных исследований и теоретических расчетов в рамках следующих учебных дисциплин.

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);
- способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3);
- способность применять базовые знания в области естественных и технических наук при планировании и проведении экспериментальных исследований, используя современные биологические, химические и физико-химические методы и инструментальные средства для идентификации биообъектов и биологически активных веществ (ДПК-1-ТОП1-ТОП2).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные принципы организации химического производства;
- методы оценки эффективности производства, диагностики и контроля основных технологических параметров;
- методы оптимизации химико-технологических процессов с применением физико-химических моделей;
- требования к составу и оформлению проектной и рабочей документации, а также специфические требования органов экспертизы;
- основные технологические требования к материалам и изделиям;
- способы формирования заданных структуры и свойств материалов при максимальном ресурсосбережении, а также методы оценки показателей их качества;
- уровень развития отечественной химической технологии;
- перспективные направления развития отечественных технологий;
- передовой опыт внедрения зарубежных технологий в отечественные химические производства;

- основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры, включая методику выбора и документирования технологических решений на стадии проектирования технологического процесса и стадии его реализации;
- методы построения моделей химико-технологических процессов;
- методику выбора и расчета химико-технологического процесса;
- методы оптимизации химико-технологических процессов;

Уметь:

- рассчитывать основные характеристики химического процесса;
- выбирать рациональную схему производства материалов и изделий электронной техники;
- оценивать технологическую эффективность производства;
- просчитывать и моделировать химико-технологические процессы;
- применять математические методы при решении типовых профессиональных задач;
- выбирать рациональную схему производства;
- определять параметры наилучшей организации процесса;
- выбирать оптимальный способ контроля качества материалов и изделий электронной техники;
- определять направленность процесса в заданных начальных условиях;
- выбирать рациональную схему производства;
- адаптировать новые технологии к условиям производства работ;
- рассчитывать основные характеристики химико-технологического процесса;
- правильно сформулировать задачи эксперимента;
- рассчитывать основные характеристики химического процесса;
- выбрать и определить наиболее эффективный способ реализации эксперимента;
- корректно интерпретировать результаты эксперимента;
- произвести расчет и выбор технологических параметров для заданного процесса;
- определить параметры наилучшей организации химико-технологического процесса;

Владеть:

- способами обработки исходных данных и перевода первичной информации на профессиональный язык;
- методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы;
- методами проведения измерений и корректной оценки погрешностей при проведении физико-химических экспериментов;
- методами проведения химического анализа и метрологической оценки его результатов;
- знанием современной научной аппаратуры, навыками ведения физико-химического эксперимента;
- подготовкой и оформлением отчетов по выполненной работе;
- методами расчета и анализа химико-технологических процессов;
- методами контроля физико-химических свойств материалов;
- методами выбора технологических показателей процесса.

1.4. Объем дисциплины

По очной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы, формы контроля	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
				4
1.	Аудиторные занятия	51	51	51
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы			
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	93	7,65	93
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	3
7.	Общий объем по учебному плану, час.	144		144
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

По заочной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы, формы контроля	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
				6
1.	Аудиторные занятия	16	16	16
2.	Лекции	8	8	8
3.	Практические занятия	8	8	8
4.	Лабораторные работы			
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	128	2,4	128
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	3
7.	Общий объем по учебному плану, час.	144		144
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Раздел дисциплины	Содержание
P1	Термодинамика растворов электролитов и электрохимических систем	<p>Общие понятия об электрохимических системах. Проводники электрических зарядов. Растворы электролитов и их свойства. Сильные и слабые электролиты. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Закон разведения Оствальда.</p> <p>Механизм переноса тока в растворах электролитов. Скорость движения ионов. Подвижность ионов. Закон независимого движения ионов. Влияние природы растворителя на предельную подвижность ионов. Уравнение Кольрауша.</p> <p>Удельная и эквивалентная электрические проводимости растворов электролитов. Молярная электрическая проводимость. Зависимость молярной электропроводимости от температуры и концентрации. Кондуктометрический метод</p>
P2	Гальванический элемент	<p>Гальванические элементы. Современные представления о механизме возникновения двойного электрического слоя. Процессы на электродах. Классификация электродов. Уравнение Нернста. Вычисление ЭДС гальванического элемента. Классификация</p>

		<p>гальванических элементов. Зависимость ЭДС от температуры.</p> <p>Применение метода ЭДС для определения физико-химических констант.</p>
Р3	Кинетические закономерности простых реакций	<p>Основные понятия химической кинетики. Скорость реакции. Кинетический закон действующих масс. Константа скорости реакции. Молекулярность и порядок реакции. Кинетические кривые.</p> <p>Элементарный акт химического превращения. Теория активных столкновений. Теория переходного состояния или активированного комплекса</p> <p>Кинетические уравнения для моно- и бимолекулярных необратимых реакций в закрытых системах. Частные случаи реакции второго порядка. Односторонние реакции n-го порядка Методы определения частных порядков реакции.</p> <p>Зависимость константы скорости от температуры. Методы определения величины энергии активации.</p>
Р4	Кинетика сложных гомогенных и гетерогенных реакций. Каталитические реакции	<p>Кинетика сложных гомогенных реакций. Мономолекулярные обратимые реакции. Мономолекулярные параллельные реакции. Мономолекулярные последовательные реакции. Принцип квазистационарных концентраций Боденштейна. Автокаталитические реакции.</p> <p>Основные понятия кинетики гетерогенных и фотохимических реакций.</p> <p>Катализ. Специфичность, селективность катализа. Вида гомогенного катализа. Ферментативный катализ. Уравнение Михаэлиса-Ментен, определение параметров. Ингибирование каталитических реакций. Виды ингибирования. Гетерогенный катализ. Теории гетерогенного катализа.</p>

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

4.2. Практические занятия

Для очной формы обучения

Код раздела	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Расчет равновесного состава в ионных системах	2
P1	2	Расчет ЭДС гальванического элемента	2
P1	3	Применение метода ЭДС	2
P2	4	Перенос тока в растворах электролитов	2
P3	5	Решение прямой и обратной задач кинетики для простых реакций первого и второго порядков	2
P3	6	Определение величины энергии активации	2
P4	7	Решение прямой и обратной задач кинетики для обратимых, параллельных и последовательных реакций	3
P4	8	Кинетические закономерности ферментативных реакций	2
Всего:			17

Для заочной формы обучения

Код раздела	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Химические равновесия в растворах электролитов. Средние ионные коэффициенты активности	2
P2	2	Расчеты характеристик гальванических элементов	2
P3	3	Кинетика простых реакций. Зависимость от температуры	2
P4	4	Кинетика сложных реакций	2
Всего:			8

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрены.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрены.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрены.

4.3.4. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Для очной формы обучения:

Расчет константы скорости реакций первого и второго порядка.

Расчет степени превращения вещества в ходе химической реакции.

Расчет порядка химической реакции.

Расчет энергии активации химической реакции.

Расчет константы гетерогенной химической реакции.

Решение прямой и обратной задач химической кинетики.

Расчет электропроводности в различных системах.

Расчет параметров кинетического уравнения каталитической реакции.

Определение вида ингибирования каталитической реакции и расчет параметров кинетического уравнения.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

4.3.6. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены.

4.3.7. Примерная тематика контрольных работ

Для заочной формы обучения:

Определение параметров кинетических уравнений.

Решение прямой и обратной задачи химической кинетики сложных реакций.

4.3.7. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрены.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1-P4	*				*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Афанасьев Б.Н. Физическая химия: учебное пособие. СПб.: Лань. 2012. 464 с.
2. Кудряшева Н.С., Бондарева Л.Г. Физическая химия: учебник для бакалавров. М.: Юрайт. 2012. 340 с.
3. Попова А.А. Физическая химия: учебное пособие. СПб.: Лань. 2015. 496 с.
4. Основы физической химии: учебное пособие: в 2 ч., Ч. 1: Теория /В.В. Еремин и др. – М. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 320 с.
5. Основы физической химии: учебное пособие: в 2 ч., Ч. 2: Задачи /В.В. Еремин и др. – М. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 263 с.
6. Лукомский, Ю.Я. Физико-химические основы электрохимии : учебное пособие /

Ю.Я. Лукомский, Ю.Д. Гамбург –Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2013. 448 с.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Стромберг, А.Г. Физическая химия: учебник для хим. спец. Вузов. М.: Высшая школа, 2006. – 527 с.
2. Основы физической химии /Горшков В.И., Кузнецов И.А. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2006. – 407 с.
3. Физическая химия. Кн. 2, Электрохимия. Химическая кинетика и катализ : Учеб. Пособие для вузов: В 2-х кн. / Ред. К.С. Краснов. – 3-е изд., испр. – М. : Высшая школа, 2001. – 319 с.
4. Краткий справочник физико-химических величин. /под ред. А.А. Равделя и А.М. Пономаревой СПб.: «Иван Федоров», 2003. -240 с.
5. Ипполитов Е.Г., Артемов А.В., Батраков В.В. Физическая химия. М.: изд. Центр «Академия», 2005. – 448 с.
6. Зимон А.Д. Физическая химия: Учебник для вузов.- М.: Агар 2003, -320 с.
7. Байрамов В.М. Основы электрохимии. М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 240 с.
8. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А., Цирлина Г.А. Электрохимия. М.: Химия, КолосС. 2006. 672 с.
9. Салем Р.Р. Физическая химия. Начала теоретической электрохимии. М.: КомКнига. 2010. 320 с.
10. Сборник задач по электрохимии: учеб. Пособие для вузов/ Н.А. Колпакова, Л.С. Анисимова, Н.А. Пикула и др. М: Высшая школа. 2003. 143 с.

9.1.3. Методические разработки

1. Введение в физическую химию: методические указания для самостоятельной работы по курсу физической химии/ Степановских Е.И., Софронов А.А., Белова Н.С. Екатеринбург: ГОУ УГТУ-УПИ, 2004. 16 с.
2. Кинетика сложных реакций: учебное пособие / Макурин Ю.Н., Степановских Е.И., Брусницына Л.А. Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2008. –51 с.
3. Определение параметров кинетических уравнений: учебное пособие/ Степановских Е.И., Макурин Ю.Н., Маскаева Л.Н., Морозова И.М. Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2008. –73 с.
4. Термодинамические характеристики идеальных и реальных растворов: Методические указания для самостоятельной работы по курсу физической химии/ Степановских Е.И., Брусницына Л.А., Марков В.Ф., Маскаева Л.Н. Екатеринбург: ГОУ УГТУ-УПИ, 2005. 14 с.
5. Расчет изменений энтропии в системах без химического превращения: Учебное пособие / Степановских Е.И., Брусницына Л.А. Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2008. –43 с.
6. Физическая и коллоидная химия. Задачи. Учебное пособие. Брусницына Л.А., Степановских Е.И., Виноградова Т.В. Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2009. –99 с.
7. Физическая химия. Опыт решения задач на российских студенческих олимпиадах: Учебное пособие/ Булатов Н.К., Степановских Е.И. Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2008. 80 с.
8. Домашнее задание по курсу «Физическая химия» (в 2 частях): методическое пособие для самостоятельной работы студентов / Брусницына Л.А., Двойнин В.И., Степановских Е.И. Екатеринбург: изд. УГТУ-УПИ, 2003. 15 с.
9. Физическая химия неравновесных процессов: учебное пособие/ Брусницына Л.А., Степановских Е.И. Екатеринбург: Изд-во ФГАОУ ВПО УрФУ, 2009.
10. Физическая химия. Примеры решения задач: методические указания по курсу физической химии. В 2 ч. Ч.1/ Степановских Е.И., Брусницына Л.А., Алексеева Т.А. Екатеринбург: Изд-во ФГАОУ ВПО УрФУ, 2010.
11. Физическая химия. Примеры решения задач: методическое пособие по курсу физической химии. В 2 ч. Ч.2/ Степановских Е.И., Брусницына Л.А., Алексеева Т.А. Екатеринбург: Изд-во ФГАОУ ВПО УрФУ, 2013.

12. Физическая химия. Практические работы / практикум по физической химии/ Степановских Е.И., Брусницына Л.А. Екатеринбург: Изд-во ФГАОУ ВПО УрФУ, 2013.
13. Термодинамическое описание растворов и парожидкостных равновесий / практикум по лабораторным работам по физической химии/ Степановских Е.И., Брусницына Л.А. Екатеринбург: Изд-во ФГАОУ ВПО УрФУ, 2013.
14. Физическая химия. Практикум/ Степановских Е.И., Брусницына Л.А., Алексеева Т.А. Екатеринбург: Изд-во ФГАОУ ВПО УрФУ, 2013.
15. Химическая термодинамика в вопросах и ответах: учебное пособие/ Степановских Е.И., Брусницына Л.А., Маскаева Л.Н. Екатеринбург: Изд-во ФГАОУ ВПО УрФУ, 2014.
Кинетика простых гомогенных реакций: учебное пособие/ Виноградова Т.В., Брусницына Л.А. Екатеринбург: Изд-во ФГАОУ ВПО УрФУ, 2014.

9.2. Программное обеспечение

- операционная система Microsoft Windows;
- Microsoft Office в составе Word, Excel;

9.3. Электронные образовательные ресурсы

1. Программа для определения мольной избыточной изобарной теплоемкости раствора (электронная лабораторная работа 6). Степановских Е.И. [Электронный ресурс]: Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2008. Режим доступа: http://study.urfu.ru/umk/umk_view.aspx?id=4421. Идентификатор 4421-238.
2. Вводное занятие «Техника безопасности в химической лаборатории» 2001 г. Режим доступа http://study.urfu.ru/umk/umk_view.aspx?id=4421. Идентификатор 4421-241.
3. Расчет ионных равновесий: Учебное пособие/ Степановских Е.И., Большикова Т.П., Урицкая А.А. [Электронный ресурс]: Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2008. Режим доступа: http://study.urfu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=7302.
4. Применение метода ЭДС: методические указания для самостоятельной работы / Степановских Е.И. [Электронный ресурс]: Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2007. Режим доступа: http://study.urfu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=6756.
5. Электрохимия: Учебное пособие - практикум для лабораторных работ/ Булатов Н.К., Лундин А.Б., Макурин Ю.Н., Брусницына Л.А., Степановских Е.И., Виноградова Т.В. [Электронный ресурс]: Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2008. Режим доступа: http://study.urfu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=7305.
6. Расчет изменений экстенсивных свойств системы при протекании в ней гетерогенной реакции (программа для выполнения электронной лабораторной работы Р-9) Степановских Е.И., Урицкая А.А., Большикова Т.П. [Электронный ресурс]: Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2011. Режим доступа http://study.urfu.ru/umk/umk_view.aspx?id=4421. Идентификатор 4421-250.
7. Большикова Т.П. и др. Физическая химия. УМК-Д 893. [Электронный ресурс]: Т.П. Большикова и др. Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2007. Режим доступа: <http://study.urfu.ru>.
8. Степановских Е.И. Физическая химия. УМК-Д 4421. [Электронный ресурс]: Е.И. Степановских. Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2007. Режим доступа: <http://study.urfu.ru>.
9. Макурин Ю.Н., Степановских Е.И. Физическая химия. УМК-Д 4465. [Электронный ресурс]: Ю.Н. Макурин, Е.И. Степановских. Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2007. Режим доступа: <http://study.urfu.ru>.
10. Брусницына Л.А., Степановских Е.И. Физическая и коллоидная химия. УМК-Д 4534. [Электронный ресурс]: Л.А. Брусницына, Е.И. Степановских. Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2007. Режим доступа: <http://study.urfu.ru>.
11. Возникновение физической химии / видеофильм/ Степановских Е.И. [Электронный ресурс]: Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2011. Режим доступа: http://study.urfu.ru/umk/umk_view.aspx?id=4421 Идентификатор 4421-259.

12. Физическая химия. Аннотированная библиосайтография / методические указания для самостоятельной работы. Степановских Е.И. [Электронный ресурс]: Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2007. Режим доступа: http://study.urfu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=6727.
13. Тестовые задания для самоконтроля по курсу физической химии / методические указания для самостоятельной работы. Степановских Е.И. [Электронный ресурс]: Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2007. Режим доступа: http://study.urfu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=6597.
14. Физическая химия в лицах / методические указания для самостоятельной работы. Степановских Е.И., Брусницына Л.А., Виноградова Т.В. [Электронный ресурс]: Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2008. Режим доступа: http://study.urfu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=7361.
15. Константы равновесия химических реакций: методические указания для самостоятельной работы/ Степановских Е.И. [Электронный ресурс]: Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2007. Режим доступа: http://study.urfu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=6757.
16. Домашние задания по физической химии, 1часть / методические указания для самостоятельной работы/ Степановских Е.И.: [Электронный ресурс] Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2007. Режим доступа: http://study.urfu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=6708
17. Примеры решения домашнего задания 1 / методические указания для самостоятельной работы/ Степановских Е.И.: [Электронный ресурс] Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2011. Режим доступа: http://study.urfu.ru/umk/umk_view.aspx?id=4421 Идентификатор 4421–200.
18. Физическая химия. Аннотированная библиосайтография / методические указания для самостоятельной работы. Степановских Е.И. [Электронный ресурс]: Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2007. Режим доступа: http://study.urfu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=6727.
19. Справочные материалы для выполнения домашних заданий, контрольных и курсовых работ приведены в УМК Д 4421; УМК-Д 4465 и др. [Электронный ресурс]: Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2007. Режим доступа: <http://study.urfu.ru>.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронная библиотека учебных материалов по химии портала фундаментального химического образования России ChemNet. Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
2. Интеллектуальная поисковая система Нигма.РФ . режим доступа: <http://www.nigma.ru>
3. Электронная справочно-информационная система «Химический ускоритель». Иркутский государственный университет. Режим доступа: <http://www.chem.isu.ru/leos/>
4. Российское образование: федеральный портал образовательных интернет-ресурсов: физическая химия. Режим доступа: http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&l_op=viewlink&cid=2519
5. Поисковая система по химии CWM Global Search. Химико-технологический факультет СамГТУ. Режим доступа: <http://chem.samgtu.ru/node/79>
6. Каталог изданий по физической химии в Свердловской электронной библиотеке по химии и технике . Режим доступа: <http://rushim.ru/books/physchemie/physchemie.htm>
7. Химик.ру – сайт о химии. Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/bse/3009.html>
8. Алхимик. Сайт кафедры неорганической химии МИТХТ им. М.В. Ломоносова. Режим доступа: <http://www.alhimik.ru/>
9. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ www.study.urfu.ru
10. Электронные ресурсы зональной библиотеки УрФУ <http://lib.urfu.ru>
11. Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>
12. Поисковая система публикаций научных изданий: <http://www.sciencedirect.com>

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Минимально необходимый для реализации ОПП бакалавриата по курсу «Дополнительные главы физхимии» перечень материально-технического обеспечения включает в себя специально оборудованные кабинеты и аудитории: компьютерные классы с программным обеспечением.

1. Лекционная аудитория, оборудованная средствами электронной презентации
2. Компьютерный класс для проведения практических занятий, тестирования студентов и выполнения ими расчетных заданий.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины
"Дополнительные главы физхимии"

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – не предусмотрен, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – не предусмотрен.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Мини-контрольные работы по материалам лекций	IV, 1-8	50
Теоретический опрос по материалам лекций	IV, 1-8	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Расчетная работа № 1 (Вычисление ЭДС гальванического элемента)	IV, 16	25
Расчетная работа № 2 (Расчет электропроводности растворов)	IV, 16	25
Расчетная работа №3 (Определение параметров кинетических уравнений простых реакций)	IV, 16	25
Расчетная работа №4 (Определение параметров кинетического уравнения каталитической реакции)	IV, 16	25
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: не предусмотрено.		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы
Не предусмотрены.

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 4	1,0

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно. Задача решена и студент правильно обосновывает принятое решение, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, задача решена, а в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. При решении задачи испытывает затруднения. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если на два теоретических вопроса даны достаточно полные ответы без существенных неточностей, однако задача не решена, и с помощью наводящих вопросов преподавателя студент с задачей не справился.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности, задача не решена.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

8.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.2.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий ТЗ 1

ВОДОРОДНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ СРЕДЫ НАЗЫВАЕТСЯ

1. Отрицательный десятичный логарифм концентрации ионов гидроксония.
2. Отрицательный натуральный логарифм концентрации ионов гидроксония.
3. Десятичный логарифм концентрации ионов гидроксония.
4. Натуральный логарифм концентрации ионов гидроксония.
5. Произведение концентраций ионов гидроксония и гидроксила.

ТЗ 2

ЗНАЧЕНИЕ КОНСТАНТ СКОРОСТИ РЕАКЦИИ ЗАВИСИТ

1. От температуры.
2. От концентрации реагентов.
3. От вида растворителя.
4. От концентрации продуктов.
5. От давления.

ТЗ 3

ИОННЫМ ПРОИЗВЕДЕНИЕМ ВОДЫ НАЗЫВАЕТСЯ

1. Натуральный логарифм активности ионов гидроксония.
2. Произведение активностей всех ионов в растворе.
3. Произведение активностей ионов гидроксония и гидроксила.
4. Отрицательный логарифм активности ионов гидроксила.
5. Десятичный логарифм произведение активностей всех ионов.

ТЗ 4

ЧИСЛО Z , ВХОДЯЩЕЕ В УРАВНЕНИЕ НЕРНСТА СООТВЕТСТВУЕТ

1. Числу электронов, участвующих в реакции.
2. Числу электродных реакций.
3. Зарядовому числу анионов в растворе.
4. Зарядовому числу ионов гидроксония.
5. Произведению зарядовых чисел катионов и анионов.

ТЗ 5

ЗНАЧЕНИЯ СРЕДНИХ ИОННЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ АКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

1. Берутся из справочника.
2. Рассчитываются по уравнению Нернста.
3. Рассчитываются по уравнению Клаузиуса-Моссотти.
4. Рассчитываются по уравнению Гиббса-Дюгема.
5. Рассчитываются по уравнению Дебая-Гюккеля.

ТЗ 6

ДЛЯ РАСЧЕТА ЭДС С ПОМОЩЬЮ УРАВНЕНИЯ НЕРНСТА НЕОБХОДИМО ЗНАТЬ

1. Стандартную ЭДС элемента и температуру.
2. ЭДС нормального элемента Вестона.
3. Стехиометрическое уравнение реакции в элементе.
4. Электропроводность растворов, входящих в состав элемента.
5. Атмосферное давление.

8.2.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

1. Для реакции, протекающей в газовой фазе при постоянном объеме, согласно стехиометрическому уравнению $A \rightarrow B + C + D$ дана зависимость давления газовой смеси от времени:

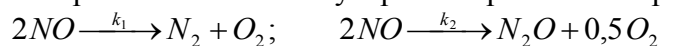
τ , мин	0	5	10	15	20
P , Па	40000	49800	58360	65870	72470

Полагая, что реакция описывается уравнением первого порядка, выразите константу скорости реакции через общее давление и рассчитайте ее величину.

2. Реакция изомеризации β -оксикротонового эфира (А) в ацетоуксусный эфир (В) относится к мономолекулярным реакциям ($c_{o,B} = 0$) $A \xrightarrow{k_1} B$; $B \xrightarrow{k_2} A$. По зависимости концентрации β -оксикротонового эфира от времени постройте кинетическую кривую $c_A = f(\tau)$. Найдите константы скорости прямой и обратной реакции.

τ , час	0	100	200	300	400	500	∞
c_A , моль/м ³	366	250	184	139	117	103	78

3. При 1300 К возможно протекание бимолекулярной параллельной реакции



Известно, что начальная концентрация окиси азота $c_{o,NO} = 4000$ моль/м³, а константы скоростей равны, соответственно, $k_1 = 0,0257$ м³моль⁻¹с⁻¹, $k_2 = 0,0182$ м³моль⁻¹с⁻¹. Через какое время от начала реакции концентрация окиси азота уменьшится на 32%?

4. Для гомогенной реакции $H_2 + Br_2 \rightarrow 2HBr$ известны значения констант скоростей при двух температурах.

T , К	574,5	497,2	$c_o = 100$ моль/м ³
k , мин ⁻¹ моль ⁻¹ л	0,0856	0,00036	

Порядок реакции совпадает с молекулярностью, начальные концентрации исходных веществ разной природы равны между собой и равны c_o . Найдите для этой реакции количество вещества, израсходованное при 568 К за 10 мин.

8.2.3. Примерные контрольные кейсы

Не используются.

8.2.4. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Основной постулат химической кинетики.
2. Константа скорости реакции. Кинетические кривые.
3. Зависимость константы скорости реакции от температуры.

4. Определение частных порядков реакции.
5. Теория активированного комплекса.
6. Теория активных соударений.
7. Дифференциальные и интегральные кинетические уравнения реакций первого и второго порядков в закрытой системе.
8. Графические и аналитические методы определения констант скоростей реакций.
9. Методы определения порядка реакции.
10. Сложные химические реакции.
11. Гетерогенные химические реакции. Стадии диффузии и адсорбции.
12. Гомогенный катализ.
13. Гетерогенный катализ. Основные стадии процесса.
14. Сильные и слабые электролиты.
15. Электролитическая диссоциация. Теория Аррениуса.
16. Механизм переноса тока в растворах электролитов.
17. Проводники электрических зарядов. Электролиз. Законы Фарадея.
18. Растворы электролитов и их свойства.
19. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации электролитов.
20. Закон разведения Оствальда.
21. Скорость движения ионов. Подвижность ионов. Закон независимого движения ионов.
22. Влияние природы растворителя на предельную подвижность ионов. Уравнение Кольрауша.
23. Удельная и эквивалентная электрические проводимости растворов электролитов.
24. Молярная электрическая проводимость. Зависимость молярной электропроводимости от температуры и концентрации.
25. Кондуктометрический метод анализа.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

Не предусмотрено.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются.

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.8. Интернет-тренажеры

Не используются.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ БАВ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Современный курс физической химии и химии БАВ	Код модуля 1114878
Образовательная программа Биотехнология	Код ОП 19.03.01/01.01
Направление подготовки Биотехнология	Код направления и уровня подготовки 19.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 193 от 13.03.2015 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1.	Носова Эмилия Владимировна	д.х.н., доцент	доцент	органической и биомолекулярной химии	
2.	Шабунина Ольга Владимировна	к.х.н.	доцент	органической и биомолекулярной химии	

Руководитель модуля

О.В. Шабунина

Рекомендовано учебно-методическим советом Химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета ХТИ
Протокол № 6 от «24» июня 2016 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ БАВ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Химия БАВ» является одной из дисциплин, входящих в модуль «Современный курс физической химии и химии БАВ» направления «Биотехнология».

Дисциплина имеет как фундаментальную, так и практическую направленность. Дисциплина изучается в 4 семестре, посвящена изучению важнейших гетероциклических соединений, составляющих структурную основу синтетических и природных биологически активных соединений. Особое внимание уделяется знакомству с углеводами, нуклеиновыми кислотами, липидами, витаминами, гормонами, алкалоидами. Изучаются методы лабораторного синтеза субстанций лекарственных препаратов - гетероциклических соединений.

Приводятся современные данные по фундаментальным и прикладным аспектам изучаемых соединений. Для освоения материала применяются клипы, поясняющие механизмы важнейших органических реакций, наглядный материал, поясняющий пространственное строение. В рамках курса осуществляется текущий тестовый контроль знаний.

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом освоения дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);
- способность применять базовые знания в области естественных и технических наук при планировании и проведении экспериментальных исследований, используя современные биологические, химические и физико-химические методы и инструментальные средства для идентификации биообъектов и биологически активных веществ (ДПК-1-ТОП1-ТОП2);
- владение основными методами получения высокопродуктивных штаммов микроорганизмов, обладающих ценными биосинтетическими свойствами (ДПК-3-ТОП1-ТОП2).

1.4. Объем дисциплины

По очной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
1.	Аудиторные занятия	68	68	68
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы	34	34	34
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	76	10,2	76
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	3
7.	Общий объем по учебному плану, час.	144		144
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
1.	Аудиторные занятия	16	16	16
2.	Лекции	8	8	8
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы	8	8	8
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	128	2,4	128
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э
7.	Общий объем по учебному плану, час.	144		144
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела	Раздел дисциплины	Содержание
P1	Введение	Классификация биологически активных веществ. Эволюция органической химии лекарственных веществ. Современные требования к лекарственным веществам. Стадии биологического изучения лекарственного вещества. Связь структура–биологическая активность. Основные стадии разработки нового лекарственного вещества. Классификация лекарственных веществ. Основы стратегии создания новых синтетических лекарственных веществ.
P2	Химия ароматических биологически активных веществ	Производные фенилуксусной и фенилпропионовой кислот (ибупрофен, напроксен, диклофенак). Производные аминоалкилбензолов (адреналин, мезатон, L-ДОФА, эфедрин, левомицетин, кетамин, циннаризин). Производные бензгидрола и бензилового спирта (димедрол, тавегил, миконазол). Производные фенола (парацетамол, этоксид, осарсол, аспирин, ПАСК). Сульфамиды. Методы синтеза и механизм действия сульфаниламидных препаратов. Стрептоцид, сульфидин, норсульфазол, сульфадимезин, сульфадиметоксин, сульфален, фталазол, альбуцид, бисептол, фурасемид.
P3	Химия алициклических биологически активных веществ	Биологически активные вещества ряда адамантана (мидантан, ремантадин). Классификация и строение терпенов. Ациклические монотерпеноиды (мирцен, оцимен, цитронеллол, гераниол, нерол, цитраль). Моноциклические терпеноиды (лимонен, терпинен, ментол, терипнеон, карвенон). Терпингидрат. Бициклические терпеноиды (каран, пинан, камфан, фенхан, изоборнилан). α -Пинен, камфора. взаимосвязи между группами пинана, борнана, изокамфана/
P4	БАВ - производные фурана и пиррола	Производные нитрофурана (фурациллин, фуразолидон, фуразидин, фуразонал, фуракрилин, фурадонин). Ранитидин. Производные пиррола – пираретам и др.
P5	БАВ – производные индола	Производные индола (триптофан, серотонин. психотропные, противовоспалительные средства, биологически активные добавки). Арбидол.

P6	БАВ – производные пиридина	Биологически активные производные пиридина: кордиамин, никотинамид, изониазид, сульфидин. Нифедипин (коринфар).
P7	БАВ – производные хинолина и изохинолина	Фторхинолоновые антибиотики (ципрофлоксацин, левофлоксацин), методы синтеза. Производные изохинолина (папаверин, но-шпа), способы получения. Противомаларийные препараты: хлорохин, хиноцид, акрихин.
P8	Витамины	Значение витаминов в жизнедеятельности организма. Классификация витаминов. Жирорастворимые витамины (ретинол, витамины группы D, витамины группы К, токоферол, филлохинон, убихинон, витамин F). Роль витамина А в поддержании остроты зрения. Антиоксидантные свойства витамина Е. Водорастворимые витамины (тиамин, рибофлавин, пантотеновая кислота, никотинамид, пиридоксин, фолиевая кислота, цианкобаламин, рутин, аскорбиновая кислота, биотин), их строение и биологические функции. Витамины группы Р (биофлавоноиды).
P9	БАВ – производные азолов и пурина	Производные азолов: анальгин, бутадиион, антипирин, дибазол, рибавирин. Производные диазинов (барбитураты, фторарацил, азидотимидин). Производные пуринов (теофиллин, теобромин, кофеин, меркаптопурин), методы синтеза. Ксантинола никотинат, дипрофиллин.
P10	Алкалоиды	Классификация алкалоидов по химическому строению. Алкалоиды с пирролидиновым циклом (гигрин). Алкалоиды – производные пиридина и пиперидина (кониин, никотин, анабазин, лобелин). Производные тропана (атропин, кокаин). Алкалоиды с хинолиновым и хинуклидиновыми ядрами (хинин, цинхонин, морфин, героин, кодеин). Синтетические хинолиновые противомаларийные препараты. Пуриновые алкалоиды (кофеин, теофиллин, теобромин), методы синтеза. Производные индола и имидазола (резерпин, стрихнин, пилокарпин, иохимбин). Производные изохинолина (папаверин, тубокурарин). Другие алкалоиды (эргоновин, винбластин, винкристин, скополамин). Алкалоидо-подобные соединения: дротаверин, дипрофиллин, ксантинола никотинат.
P11	Терпены и стероиды	Классификация терпенов, их распространение в природе. Строение терпеновых углеводородов и терпеноидов. Ациклические монотерпеноиды (мирцен, оцимен, цитронеллол, гераниол, нерол, цитраль), циклизации ациклических монотерпеноидов. Моноциклические терпеноиды (лимонен, терпинен, ментол, терипнеон, карвенон). Бициклические терпеноиды (каран, пинан, камфан, фенхан, изоборнилан). α -Пинен, камфора, взаимосвязи между группами пинана, борнана, изокамфана, фенхана и изоборнилана. Сесквитерпеноиды (фарнезол), дитерпеноиды и тритерпеноиды (фитол, сквален). Каратиноиды, β -каротин. Роль витамина А в поддержании остроты зрения Строение стероидов. Стереохимия стероидов. Стерины (холестанол, холестерин, копростанол, эргостерин). Желчные кислоты. Холевая кислота и ее производные. Биологическое значение гормонов. Стероидные гормоны. Кортикостероиды. Половые гормоны (прогестерон, эстрон, эстрадиол, андростерон, тестостерон).

P12	Порфирины	Строение порфина. Получение порфина конденсацией пиррола с формальдегидом, самоконденсацией 2-формилпиррола в присутствии муравьиной кислоты. Ароматичность порфина. Образование дипирролил-метанов и дипирролилметенов конденсацией галоген-метил- и гидроксиметилпирролов с α -незамещенными пирролами. Природные порфирины. Гемоглобин. Хлорофиллы, витамин B ₁₂ .
-----	-----------	---

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

По очной форме обучения

Код раздела	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P2	1	Синтез стрептоцида	8
P6	2	Синтез барбитала	8
P6	3	Синтез фтивазида	8
P6	4	Методы синтеза и очистки синтетических БАВ	10
Всего:			34

По заочной форме обучения

Код раздела	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
	1	Синтез стрептоцида	8
Всего:			8

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены.

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Для заочной формы обучения

Д31. Методы синтеза пятичленных гетероциклических соединений

Д32. Методы синтеза шестичленных гетероциклических соединений

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Для очной формы обучения

1. Сульфаниламиды

2. БАВ – производные хинолина

3. БАВ – производные пурина

Для заочной формы обучения

1. Ароматические БАВ

2. БАВ – производные пиридина

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1-P12					*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия. Учебник [Электронный ресурс] / Тюкавкина Н.А. — М.: Дрофа, 2010. — 546 с.
2. Кнорре Д.Г. Биологическая химия : учебник для вузов / Д.Г. Кнорре, С.Д. Мызина. — 3-е изд., испр. — М. : Высшая школа, 2003. — 479 с.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Пожарский А.Ф., Солдатенков А.Т. Молекулы – перстни. М.: Химия, 1993.
2. Джоуль Дж., Миллс К. Химия гетероциклических соединений. М.: Мир, 2004.
3. Джилкрист Т. Химия гетероциклических соединений. М.: Мир, 1996.
4. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках. М.: МГУ, 2004.
5. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М: Дрофа, 2004.
6. Филлипович Ю.Б. Основы биохимии. М: Высшая школа, 1993.
7. Joule J.A., Mills K. Heterocyclic chemistry at a glance. Wiley-Blackwell, 2007.
8. Gribble G.W., Joule J. Progress in Heterocyclic Chemistry. Vol. 20. Elsevier, 2008.
9. Eicher T., Hauptmann S., Speicher A. The chemistry of heterocycles: structure, reactions, syntheses, and applications. Wiley-VCH, 2003.
10. Досон Р., Эллиот Д., Эллиот У., Джонс К. Справочник биохимика/ М: Мир, 1991.
11. Comprehensive heterocyclic chemistry. Вып. 2. 1996.
12. Ли Дж. Именные реакции. Механизмы органических реакций / Пер. с англ. В.М. Демьянович. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006.
13. Вартамян Р.С. Синтез основных лекарственных средств. М.: Медицинское информационное агентство. 2005.

14. Katritzky A.R. Advances in Heterocyclic Chemistry. Vol. 98. Academic Press, 2009.
15. Bansal R.K. Heterocyclic Chemistry. New Age International, 1999.
16. Биохимия. Учебник для вузов. Под ред. Е.С. Северина. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 760 с.
17. Биологическая химия. / Е.С. Северин, Т.Л. Алейникова, Е.В. Осипов, С.А. Силаева. М.: Медицинское информационное агентство, 2008. 361 с.
18. Биологическая химия. / Ю. К. Василенко. М.: Медпресс-информ, 2011. 460 с.
19. Мокрушин В.С., Вавилов Г.А. Основы химии и технологии биоорганических и синтетических лекарственных средств. СПб: Проспект Науки, 2009.
20. Юровская М.А., Куркин А.В., Лукашёв Н.В. Химия ароматических гетероциклических соединений, учебное пособие. М.: МГУ. 2007.

9.2. Методические разработки

1. Носова Э.В. Органическая химия веществ природного происхождения, учебное пособие. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008.

9.3. Программное обеспечение

операционная система Microsoft Windows;
Microsoft Office в составе Word, Excel;

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- www.xumuk.ru - химическая энциклопедия
- <http://ru.wikipedia.org> – именные реакции в органической химии
- <http://en.wikibooks.org> – электронная библиотека
- <http://www.alhimikov.net> – электронный учебник по органической химии
- <http://stavrop.fcior.edu.ru/card/1339/laboratornaya-rabota-konstruirovanie-mehanizmov-himicheskikh-reakciy-po-teme-kislородosoderzhashie-or.html> - Федеральный центр образовательных ресурсов
- <http://study.urfu.ru/info/umu.aspx> - портал информационно-образовательных ресурсов
- <http://lib.urfu.ru/> - зональная научная библиотека

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционный материал должен изучаться в специализированной аудитории, оснащённой:

- современным компьютером,
- проектором с видеотерминалом персонального компьютера на настенный экран,
- шаростержневыми моделями Стюарта-Бриглеба.

Компьютерный класс кафедры органической химии может быть использован для текущего тестирования.

Лабораторные работы должны выполняться в специализированных залах, оснащённых необходимым оборудованием (стеклянные приборы для синтеза, выделения и очистки органических веществ, вакуумные насосы, реактивы и проч.). Число рабочих мест в залах должно быть таким, чтобы обеспечивалась индивидуальная работа студента на отдельном рабочем месте.

Специально оборудованная аудитория Химико-технологического института - Х-316.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины
«Химия БАВ»

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – не предусмотрен, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов - не предусмотрен.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций (18)</i>	4, 9-18	18
<i>Контрольная работа 1</i>	4, 9-18	42
<i>Контрольная работа 2</i>	4, 9-18	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – <i>зачет</i>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: не предусмотрены.		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,2		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Лабораторная работа 1 по теме «Синтез пиррола по Кнорру»</i>	4, 9-18	40
<i>Лабораторная работа 2 по теме Синтез 5,6-дифторизатина</i>	4, 9-18	40
<i>Методы синтеза и очистки синтетических БАВ</i>	4, 9-18	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - 1.		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <i>нет</i> .		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрены.

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 4	1,0

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно. Задача решена и студент правильно обосновывает принятое решение, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, задача решена, а в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. При решении задачи испытывает затруднения. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если на два теоретических вопроса даны достаточно полные ответы без существенных неточностей, однако задача не решена, и с помощью наводящих вопросов преподавателя студент с задачей не справился.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности, задача не решена.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

Тест по теме «Аминокислоты»

Тест по теме «Углеводы»

Тест по теме «Липиды»

Тест по теме «Терпены»

Тест по теме «Антибиотики»

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

По очной форме обучения

- Дополните схему синтеза ибупрофена
- Дополните схему синтеза адреналина
- Укажите реагенты, которые используются в синтезе клемастина
- Напишите схему синтеза сульфадимезина из анилина
- Дополните схему синтеза фенопрофена
- Дополните схему синтеза мезатона
- Укажите реагенты, которые используются в синтезе миконазола
- Напишите схему синтеза норсульфазола из анилина
- Дополните схему синтеза кетопрофена
- Дополните схему синтеза сальбутамола
- Укажите реагенты, которые используются в синтезе парацетамола
- Напишите схему синтеза сульфацидазина из анилина

- Дополните схему синтеза диклофенака
- Дополните схему синтеза левомицетина
- Укажите реагенты, которые используются в синтезе дифлунисала
- Напишите схему синтеза сульфалена из анилина
- Дополните схему синтеза фенклофенака
- Дополните схему синтеза кетамина
- Укажите реагенты, которые используются в синтезе лидокаина
- Дополните схему синтеза фуросемида
- Расшифруйте полную схему синтеза пиридоксина
- Напишите схему синтеза сульфидина из пиридина и бензола
- Дополните схему синтеза фурациллина
- Напишите схему синтеза пefлоксацина из 3,4-дифторанилина
- Дополните схему синтеза предложенного производного пиридазина
- Заполните схему синтеза на основе пиррола, укажите строение промежуточных и конечного продукта
- Напишите схему синтеза анальгина
- Напишите схему синтеза барбитала
- Напишите схему синтеза фуразолидона

По заочной форме обучения

- Дополните схему синтеза фурациллина
- Напишите схему синтеза барбитала
- Напишите схему синтеза сульфидина из пиридина и бензола
- Дополните схему синтеза ибупрофена

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено.

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Классификация лекарственных веществ. Стадии биологического изучения лекарственного вещества. Современные требования к лекарственным веществам. Основные стадии разработки нового лекарственного вещества. Современные стратегии создания новых синтетических лекарственных веществ.
2. Ибупрофен, фенпрофен, кетопрофен: методы синтеза и применение.
3. Производные фенилуксусной кислоты (диклофенак и фенклофенак), синтез и применение.
4. Лекарственные препараты ряда (2-аминоэтил)фенола – адреналин, мезатон.
5. Производные ряда (2-аминопропил)бензола – эфедрин, левомицетин.
6. Производные бензгидрола и бензилового спирта (димедрол, тавегил, миконазол).
7. Производные фенола (парацетамол, аспирин, ПАСК, дифлунисал).
8. Производные анилина (новокаин, клофелин, лидокаин).
9. Синтетические подходы к сульфаниламидным препаратам.
10. Препараты, содержащие сульфамидную группы (фуросемид, букарбан, альбуцид, фталазол).
11. Моноциклические терпеноиды (лимонен, терпингидрат, ментол). Бициклические монотерпены, камфора.
12. Производные дитерпенов, ретинол.
13. Строение стероидов. Стереохимия стероидов. Стерины (холестанол, холестерин, копростанол, эргостерин). Желчные кислоты. Холевая кислота и ее производные. Биологическое значение гормонов. Стероидные гормоны.
14. Кортикостероиды. Половые гормоны (прогестерон, эстрон, эстрадиол, андростерон, тестостерон).

15. Реакции присоединения к пятичленным гетероароматическим соединениям, каталитическое гидрирование.
16. Биологически активные соединения – производные пятичленных гетероароматических соединений (фурациллин и др).
17. Биологически важные производные индола: триптофан, серотонин и др. Синтетические препараты, посержащие индольное ядро (арбидол).
18. Пиридин. Общие характеристики реакционной способности в реакциях электрофильного и нуклеофильного замещения. Методы получения пиридина: синтез Ганча и др. методы.
19. Химические свойства пиридина, основность. Восстановление. Соли пиридиния. Аминирование пиридина (Чичибабин), гидроксирование, взаимодействие с литий- и магнийорганическими соединениями. N-Оксид пиридина: строение, свойства, применение в органическом синтезе.
20. Биологически активные производные пиридина: кордиамин, никотинамид, изониазид, сульфидин, пиридоксин.
21. Современные синтетические антибактериальные препараты. Фторхинолоновые антибиотики.
22. Биологически активные вещества – производные азолов (анальгин и др.)
23. Диазины. Урацил и тимин.
24. Барбитураты. Сульфаниламидные препараты, содержащие фрагменты диазинов.
25. Строение пурина. Методы синтеза: по Траубе, аннелирование пиримидинового цикла к имидазольному. Химические свойства пурина. Региоселективность реакций алкилирования и ацилирования. Замещение галогена и других легкоуходящих групп.
26. Синтез и биологическое значение мочевой кислоты, ксантина, гипоксантина. Таутомерные превращения азотистых оснований. Рибонуклеозиды и дезоксирибонуклеозиды, строение, номенклатура. Нуклеотиды, строение. Роль комплементарных взаимодействий в осуществлении биологической функции ДНК.
27. Классификация алкалоидов по химическому строению. Алкалоиды с пирролидиновым циклом (гигрин). Алкалоиды – производные пиридина и пиперидина (кониин, никотин, анабазин, лобелин).
28. Производные тропана (атропин, кокаин). Алкалоиды с хинолиновым и хинуклидиновыми ядрами (хинин, цинхонин, морфин, героин, кодеин). Синтетические хинолиновые противомаларийные препараты. Пуриновые алкалоиды (кофеин, теofilлин, теобромин), методы синтеза.
29. Производные индола и имидазола (резерпин, стрихнин, пилокарпин, иохимбин). Производные изохинолина (папаверин). Алкалоидоподобные соединения: дротаверин, дипрофиллин, ксантинола никотинат.
30. Значение витаминов в жизнедеятельности организма. Классификация витаминов. Жирорастворимые витамины (ретинол, токоферол, кальциферол, филлохинон, убихинон, витамины группы К витамин F). Антиоксидантные свойства витамина E.
31. Водорастворимые витамины (тиамин, рибофлавин, никотинамид, пиридоксин, фолиевая кислота, цианкобаламин, рутин, аскорбиновая кислота, биотин), их строение и биологические функции. Витамины группы P (биофлавоноиды). Методы синтеза пиридоксина, фолиевой кислоты, тиамина
32. Строение порфина. Получение порфина конденсацией пиррола с формальдегидом, самоконденсацией 2-формилпиррола в присутствии муравьиной кислоты. Ароматичность порфина. Образование дипирролил-метанов и дипирролилметанов конденсацией галоген-метил- и гидроксиметилпирролов с α -незамещенными пирролами. Природные порфирины. Гемоглобин. Хлорофиллы, витамин B₁₂.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

Не предусмотрено.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не предусмотрено.

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не предусмотрено.

8.3.8. Интернет-тренажеры

Не предусмотрено.