Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 13.10.2025 13:46:06
Уникальный программный ключ:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет аграрных технологий

Кафедра Химии и физико-химических методов исследования

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____Л.И. Задорожная
«_____» _____ 20___г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине	**Б1.В.ДВ.02.01 Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии**
по направлению подготовки	18.03.01 Химическая технология
по профилю подготовки (специализации)	Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
квалификация (степень) выпускника	бакалавр
форма обучения	Очная, Заочная,
год начала подготовки	2025

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология

Составитель рабочей программы:

старший преподаватель,	Подписано простой ЭП 02.10.2025	Замковая Вера Александровна
(должность, ученое звание, степень)	(подпись)	(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Химии и физико-химических методов исследования
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

04.10.2025	Подписано простой ЭП 04.10.2025	Попова Ангелина Алексеевна
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей кафедрой
по направлению подготовки (специальности)

04.10.2025	Подписано простой ЭП 04.10.2025	Попова Ангелина Алексеевна
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ
(название подразделения)

03.10.2025	Подписано простой ЭП 03.10.2025	И. Б. Берберьян
	(подпись)	(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цель освоения учебной дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.02.01 Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии состоит в овладении знаниями в в области синтеза и реакционной способности основных гетероциклических систем и их важнейших производных, а также расширение теоретических представлений о механизмах соответствующихреакций, об основных закономерностях хранения, передачи и реализации наследственной информации на молекулярном уровне в клетке и в природе в целом, а также принципами устройства и работы биологических «молекулярных машин» как основы функционирования генома и протеома; в формировании представлений о возможностях применения полученных знаний по молекулярной биологии в профессиональной деятельности и принципами возникновения наследственных болезней, а также их диагностики, лечения и профилактики.

Задачами дисциплины являются:- ознакомление с общими и специальными методами синтеза азот-,

кислород- исеросодержащих гетероциклических соединений,

-изучение электронного строения и реакционной способности основных классов органических гетероциклических соединений,

-знакомство с механизмами химических реакций (в том числе с механизмами перегруппировок) различных гетероциклических систем, а также с основными концепциями и

современными теоретическими принципами химии гетероциклических соединений.

- приобретение студентами современных знаний о строении, химии гетероциклов, свойствах и функциях нуклеиновых кислот и организации генетического материала в клетке про- и эукариотов и неклеточных форм вирусов;

- формирование у студентов современных представлений о механизмах хранения и реализации наследственной информации у вирусов, про- и эукариотов в ходе основных клеточных процессов, а именно репликации, транскрипции, трансляции, и путях регуляции этих процессов;

- приобретение студентами современных представлений о механизмах возникновения

повреждений в ДНК и путях их репарации, проявления нестабильности генома при

онкогенезе и пониманию молекулярных механизмов возникновения наследственных болезней и способов их корректировки;

- формирование у студентов представлений о принципах использования знаний и достижений молекулярной биологии для решения задач в области медицины и клинической

лабораторной диагностики, основанных на использовании методов прямой и непрямой ДНК-диагностики;

- формирование навыков поиска и изучения научной литературы и официальных статистических обзоров.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к вариативной части структуры ОПОП Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (по ФГОС ВО всех уровней образования)

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ПКУВ -2.1	Проводит первичный поиск информации по заданной тематике по всем доступным базам данных, в том числе патентным базам данных
ПКУВ -2.2	Составляет литературные обзоры по заданной тематике с использованием всех доступных источников
ПКУВ-1.1	Планирует и проводит отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР и НИОКР
ПКУВ-1.2	Готовит элементы документации по отдельным этапам НИР и НИОКР
ПКУВ-1.3	Выбирает технические средства и методы испытаний из набора имеющихся для решения поставленных задач НИР и НИОКР
ПКУВ-1.4	Готовит объекты исследования

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
		За	Лек	Лаб	СРП	СР		
Курс 3	Сем. 6	1	34	34	0.25	3.75	**72**	2

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)		Виды занятий					Итого часов	з.е.
		За	Контр	Лек	Лаб	СРП	Контроль	СР		
Курс 3	Сем. 6	1	1	2	2	0.25	3.75	64	**72**	

5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/промежуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	Основные вопросы номенклатура гетероциклических соединений		4	4							Контрольная работаТестирование
6	Методы синтеза гетероциклических соединений.		4	4							Контрольная работаТестирование
6	Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом		4	4							Контрольная работа Тестирование
6	Шестичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом		4	4							Коллоквиум. Контрольная работаТестирование
6	Этапы развития и становления дисциплины молекулярная биология, основные открытия, задачи и перспективы.		4	4							Контрольная работаТестирование
6	Репликация ДНК. Особенности репликации у про□и эукариот. Теломеры и теломераза. Болезни связанные с нарушениями процессов репликации		4	4							Контрольная работаТестирование
6	ДНК-зависимый синтез РНК. Стадии транскрипции: инициация, элогация и терминация. РНК-полимераза - основной фермент транскрипции.		4	4							Контрольная работаТестирование
6	Процессинг мРНК эукариот. Кэпирование и полиаденилирование. Механизмы сплайсинга. Альтернатичныйсплайсинг. Транскрипция у прокариот. Понятие оперонов и полицистронныхм РНК		4	4							Контрольная работаТестирование
6	Посттрансляционные модификации белка. Роль ЭПР в посттрансляционном транспорте белков. Компартментализация белков		2	2					3,75		Контрольная работаТестирование
6	Промежуточная аттестация: зачет					0,25					
	ИТОГО:		**34**	**34**		**0.25**			**3.75**		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
6	Основные вопросы номенклатура гетероциклических соединений	1	2					8	
6	Методы синтеза гетероциклических соединений.	1						8	
6	Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом							8	
6	Шестичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом							8	
6	Этапы развития и становления дисциплины молекулярная биология, основные открытия, задачи и перспективы.							8	
6	Репликация ДНК. Особенности репликации у про□и эукариот. Теломеры и теломераза. Болезни связанные с нарушениями процессов репликации							8	
6	ДНК-зависимый синтез РНК. Стадии транскрипции: инициация, элогация и терминация. РНК-полимераза - основной фермент транскрипции.							8	
6	Процессинг мРНК эукариот. Кэпирование и полиаденилирование. Механизмы сплайсинга. Альтернатичныйсплайсинг. Транскрипция у прокариот. Понятие оперонов и полицистронныхм РНК							4	
6	Посттрансляционные модификации белка. Роль ЭПР в посттрансляционном транспорте белков. Компартментализация белков							4	
6	Промежуточная аттестация: зачет				0,25		3,75		
	ИТОГО:	**2**	**2**		**0.25**		**3.75**	**64**	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Основные вопросы номенклатура гетероциклических соединений	4	1		Номенклатура 5ти - -6ти членных гетероциклических соединений	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.4;	Знать: строения,номенклатуры,спектральных свойств,кислотно-основных свойств гетероароматических соединений; основные подходы синтеза, основные физические и химические свойства гетероциклических соединений. Уметь: Квалифицированно давать оценку реакционной способности гетероциклических соединений, исходя из их строения. Владеть: Навыками использования химического и физико□математического аппарата, необходимого для профессиональной деятельности; соотнесения свойств органического соединения с его структурой; рациональной схемы при выборе алгоритма методов синтеза и идентификации органических соединений	Лекция-беседа
	Методы синтеза гетероциклических соединений.	4	1		Основные методы синтеза пяти членных гетероциклических соединений.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.4;	Знать: строения, номенклатуры, спектральных свойств, кислотно-основных свойств гетероароматических соединений; основные	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							подходы синтеза, основные физические и химические свойства гетероциклических соединений. Уметь: Квалифицированно давать оценку реакционной способности гетероциклических соединений, исходя из их строения. Владеть: Навыками использования химического и физико-математического ппарата, необходимого для профессиональной деятельности; соотнесения свойств органического соединения с его структурой; рациональной схемы при выборе алгоритма методов синтеза и идентификации органических соединений	
	Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом	4			Физико-химические свойства пятичленных гетероциклических соединения с 1 и несколькими гетероатомами	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.4;	Знать: строения, номенклатуры, спектральных свойств, кислотно-основных свойств гетероароматических соединений; основные подходы синтеза, основные физические и химические свойства гетероциклических соединений. Уметь: Квалифицированно давать оценку реакционной способности гетероциклических соединений, исходя из их строения. Владеть: Навыками использования химического и физико□математического аппарата, необходимого	Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							для профессиональной деятельности; соотнесения свойств органического соединения с его структурой; рациональной схемы при выборе алгоритма методов синтеза и идентификации органических соединений	
	Физико-химические свойства шестичленных гетероциклических соединений с 1 и несколькими гетероатомами	4			Физико-химические свойства шестичленных гетероциклических соединений с 1 и несколькими гетероатомами	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.4;	Знать: строения, номенклатуры, спектральных свойств, кислотно-основных свойств гетероароматических соединений; основные подходы синтеза, основные физические и химические свойства гетероциклических соединений. Уметь: Квалифицированно давать оценку реакционной способности гетероциклических соединений, исходя из их строения. Владеть: Навыками использования химического и физико□математического аппарата, необходимого для профессиональной деятельности; соотнесения свойств органического соединения с его структурой; рациональной схемы при выборе алгоритма методов синтеза и идентификации органических соединений	Слайд-лекция
	Этапы развития и становления дисциплины молекулярная биология, основные открытия,	4			Молекулярная биология, основные открытия, задачи и перспективы.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.4;	Знать: химическое строение, структуру и функции нерегулярных биополимеров клетки -	Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	задачи и перспективы.						нуклеиновых кислот и белков, их компонентов и сложных надмолекулярны х комплексов в онтогенезе клетки и организма в целом Уметь: писать структурную формулу нуклеотидов, олигонуклеотидов, олигопептидов в виде сокращенной записи (и наоборот). - решать задачи на определение первичной последовательности нуклеиновых кислот и белков; - объяснять смысл ключевых экспериментов молекулярной биологии доказывающих роль ДНК как носителя генетической информации Владеть: основными терминами и понятиями молекулярной биологии; - навыками по практическому применению рассматриваем ых в курсе вопросов в генетических и биомедицинск их исследованиях в целях распознавани я состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания	
	Репликация ДНК. Особенности репликации у про□и эукариот. Теломеры и теломераза. Болезни связанные с нарушениями процессов репликации	4			Теломеры и теломераза. Болезни связанные с нарушениями процессов репликации	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.4;	Знать: химическое строение, структуру и функции нерегулярных биополимеров клетки - нуклеиновых кислот и белков, их компонентов и сложных надмолекулярны х комплексов в онтогенезе клетки и организма в целом Уметь: писать структурную формулу нуклеотидов,	Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							олигонуклеотидов, олигопептидов в виде сокращенной записи (и наоборот). - решать задачи на определение первичной последовательности нуклеиновых кислот и белков; - объяснять смысл ключевых экспериментов молекулярной биологии доказывающих роль ДНК как носителя генетической информации Владеть: основными терминами и понятиями молекулярной биологии; - навыками по практическому применению рассматриваем ых в курсе вопросов в генетических и биомедицинск их исследованиях в целях распознавани я состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания	
	ДНК-зависимый синтез РНК. Стадии транскрипции: инициация, элогация и терминация. РНК-полимераза - основной фермент транскрипции.	4			Стадии транскрипции: инициация, элогация и терминация. РНК-полимераза - основной фермент транскрипции.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.4;	Знать: химическое строение, структуру и функции нерегулярных биополимеров клетки - нуклеиновых кислот и белков, их компонентов и сложных надмолекулярны х комплексов в онтогенезе клетки и организма в целом Уметь: писать структурную формулу нуклеотидов, олигонуклеотидов, олигопептидов в виде сокращенной записи (и наоборот). - решать задачи на определение первичной последовательности нуклеиновых кислот и	Лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							белков; - объяснять смысл ключевых экспериментов молекулярной биологии доказывающих роль ДНК как носителя генетической информации Владеть: основными терминами и понятиями молекулярной биологии; - навыками по практическому применению рассматриваем ых в курсе вопросов в генетических и биомедицинских исследованиях в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания	
	Процессинг мРНК эукариот. Кэпирование и полиаденилирование. Механизмы сплайсинга. А льтернатичныйсплайсинг. Транскрипция у прокариот. Понятие оперонов и полицистронныхм РНК	4			Механизмы сплайсинга. А льтернатичныйсплайсинг. Транскрипция у прокариот. Понятие оперонов и полицистронныхм РНК	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.4;	Знать: химическое строение, структуру и функции нерегулярных биополимеров клетки - нуклеиновых кислот и белков, их компонентов и сложных надмолекулярны х комплексов в онтогенезе клетки и организма в целом Уметь: писать структурную формулу нуклеотидов, олигонуклеотидов, олигопептидов в виде сокращенной записи (и наоборот). - решать задачи на определение первичной последовательности нуклеиновых кислот и белков; - объяснять смысл ключевых экспериментов молекулярной биологии доказывающих роль ДНК как носителя генетической информации Владеть: основными терминами и	Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							понятиями молекулярной биологии; - навыками по практическому применению рассматриваемых в курсе вопросов в генетических и биомедицинских исследованиях в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания	
	Посттрансляционные модификации белка. Роль ЭПР в посттрансляционном транспорте белков. Компартментализация белков	2			Роль ЭПР в посттрансляционном транспорте белков. Компартментализация белков	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.4;	Знать: химическое строение, структуру и функции нерегулярных биополимеров клетки - нуклеиновых кислот и белков, их компонентов и сложных надмолекулярных комплексов в онтогенезе клетки и организма в целом Уметь: писать структурную формулу нуклеотидов, олигонуклеотидов, олигопептидов в виде сокращенной записи (и наоборот). - решать задачи на определение первичной последовательности нуклеиновых кислот и белков; - объяснять смысл ключевых экспериментов молекулярной биологии доказывающих роль ДНК как носителя генетической информации Владеть: основными терминами и понятиями молекулярной биологии; - навыками по практическому применению рассматриваемых в курсе вопросов в генетических и биомедицинских исследованиях в целях	Лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания	
	Промежуточная аттестация: зачет							зачет в устной форме
	ИТОГО:	**34**	**2**					

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	ИТОГО:				

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование симуляционных занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	ИТОГО:				

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	Основные вопросы номенклатура гетероциклических соединений	Номенклатура гетероциклических соединений	4	2	
	Методы синтеза гетероциклических соединений.	Основные методы синтеза пятичленных и шестичленных гетероциклических соединений.	4		
	Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом	Физико-химические свойства шестичленных гетероциклических соединений с 1 гетероатомом	4		
	Шестичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом	Физико-химические свойства шестичленных гетероциклических соединений с 1 гетероатомом	4		
	Этапы развития и становления дисциплины молекулярная биология, основные открытия, задачи и перспективы.	Методы молекулярной биологии	4		
	Репликация ДНК. Особенности репликации у про□и эукариот. Теломеры и теломераза. Болезни связанные с нарушениями процессов репликации	Теломеры и теломераза.	4		
	ДНК-зависимый синтез РНК. Стадии транскрипции: инициация, элогация и терминация. РНК-полимераза - основной фермент транскрипции.	Стадии транскипции	4		
	Процессинг мРНК эукариот. Кэпирование и	Сплайсинг	4		

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	полиаденилирование. Механизмы сплайсинга. Альтернатичныйсплайсинг. Транскрипция у прокариот. Понятие оперонов и полицистронныхм РНК				
	Посттрансляционные модификации белка. Роль ЭПР в посттрансляционном транспорте белков. Компартментализация белков	Посттрансляционные модификации белка	2		
	Промежуточная аттестация: зачет				
	ИТОГО:		**34**	**2**	

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
	Основные вопросы номенклатура гетероциклических соединений	Типы номенклатур использ. для составления названий гетероциклических соединений			8	
	Методы синтеза гетероциклических соединений.	Основные методы синтеза пяти членных гетероциклических соединений. Ароматические представители: пиррол,тиофен, фуран. Кислотно-основные свойства пиррола.			8	
	Пятичленные гетероциклические соединения с одним и несколькими гетероатомами	Физико-химические свойства. Пятичленные гетероциклические соединения с одним и несколькими гетероатомами			8	
	Шестичленные гетероциклические соединения с одним и несколькими гетероатомами	Физико-химические свойства. Шестичленные гетероциклические соединения с одним и несколькими гетероатомами			8	
	Этапы развития и становления дисциплины молекулярная биология, основные открытия, задачи и перспективы.	основные открытия, задачи и перспективы молекулярной биологии			8	
	Репликация ДНК. Особенности репликации у про□и эукариот. Теломеры и теломераза. Болезни связанные с нарушениями процессов репликации	Болезни связанные с нарушениями процессов репликации			8	
	ДНК-зависимый синтез РНК. Стадии транскрипции: инициация, элогация и терминация. РНК-полимераза - основной фермент транскрипции.	РНК-полимераза - основной фермент транскрипции			8	
	Процессинг мРНК эукариот. Кэпирование и полиаденилирование. Механизмы сплайсинга. Альтернативный сплайсинг. Транскрипция у прокариот. Понятие оперонов и полицистронных мРНК	Процессинг мРНК			4	
	Посттрансляционные модификации белка. Роль ЭПР в посттрансляционном транспорте белков. Компартментализация белков	Посттрансляционные модификации белка		4	4,25	
	Промежуточная аттестация: зачет					
	ИТОГО:			**4**	**64.25**	

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Октябрь, МГТУ	Развитие современной молекулярной биологии, основные открытия, задачи и перспективы.	Круглый стол	Замковая В.А.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.4;

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
54(07) Х 46 Химия. Руководство для самостоятельной работы студентов, Ч. 1 : учебно-методическое пособие / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т ; составители: Стальная М.И., Сичко Н.О. - Майкоп : б/и, 2023. - 70 с. - Прил.: с. 64-69. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100052431	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100052431&DOK=0C6ADB&BASE=0007AA

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Носова, Э.В. Химия гетероциклических биологически активных веществ : учебное пособие / Э.В. Носова. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 204 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/68512.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7996-1143-9	http://www.iprbookshop.ru/68512.html
Суздалев, К.Ф. Основы химии гетероциклических соединений : учебное пособие / Суздалев К.Ф. - Ростов-н/Д ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 103 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=343831. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-927-52850-9	http://znanium.com/catalog/document?id=343831
Биоорганическая химия : учебник / И.В. Романовский, В.В. Болтромеюк, Л.Г. Гидранович [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 504 с. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/product/502950. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010819-3. - ISBN 978-5-16-102815-5. - ISBN 978-985-475-744-5	http://znanium.com/catalog/document?id=22507
Субботина, Т.Н. Молекулярная биология и генная инженерия : практикум / Т.Н. Субботина, П.А. Николаева, А.Е. Харсекина. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. - 60 с. - Текст : электронный. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/84253.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7638-3857-2	http://www.iprbookshop.ru/84253.html

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,

- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ПКУВ -2: Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим НИР и НИОКР					
ПКУВ -2.2 Составляет литературные обзоры по заданной тематике с использованием всех доступных источников					
Знать: методологию поиска научной и технической информации в сети Интернет и с пециализированн ых базах данных; основные приемы работы со специа лизированным программным обеспечением при проведении теоретических расчетов и обработке экспер иментальных данных	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тестирование, коллоквиум, реферат, УИРС, зачет в устной форме
Уметь: проводить поиск научной и технической информации с использованием общих и специали зированных баз данных; применять специа лизированное программное обеспечение при проведении теоретических расчетов и обработке экспер иментальных данных; использовать спе циализированное программное обеспечение при представлении результатов работы профессио нальному сообществу.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками применения спец иализированного	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков	Успешное и систематическое применение навыков	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
программного обеспечения и баз данных при решении задач профессиональной сферы деятельности			допускаются пробелы		
ПКУВ -2: Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим НИР и НИОКР					
ПКУВ -2.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике по всем доступным базам данных, в том числе патентным базам данных					
Знать: технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: находить общую информацию для решения профессиональных задач, использовать несколько программных продуктов для обработки экспериментальных данных и подготовки научных публикаций и докладов	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками получения общей научно-технической информации в сети Интернет; в сжатые сроки освоить новое программное обеспечение под руководством специалиста более высокой квалификации, способен подготовить тезисы доклада и презентацию по заданной теме при наличии шаблона	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-1: Способен выбирать и использовать технические средства и методы для решения исследовательских задач химико-технологической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации					
ПКУВ-1.4 Готовит объекты исследования					
Знать: возможности и ограничения применения современных физических и физико-химических методов анализа	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тестирование, коллоквиум, реферат, УИРС, зачет в устной форме

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
сложных химических объектов					
Уметь: анализировать химические вещества и объекты и контролировать протекание процессов на серийном и сложном научном оборудовании	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: теоретическими основами и практическими навыками работы на сложном научном оборудовании химических лабораторий (хроматографы, полярографы, спектрофотометры, флуориметры, кулонометры)	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-1: Способен выбирать и использовать технические средства и методы для решения исследовательских задач химико-технологической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации					
ПКУВ-1.3 Выбирает технические средства и методы испытаний из набора имеющихся для решения поставленных задач НИР и НИОКР					
Знать: основные закономерности химической технологии как науки, проблемы и перспективы развития химических производств, физико-химические основы технологии, возможные причины нарушения технологических параметров, факторы, влияющие на технологический процесс, основы физико-химических методов анализа; принципы обработки полученных в исследовании результатов, представление их в информационном виде	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тестирование, коллоквиум, реферат, УИРС, зачет в устной форме
Уметь: самостоятельно выполнять стандартные операции	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
получения веществ и изучения свойств и закономерностей без обращения к тексту стандартной методики.					
Владеть: основными навыками получения и изучения химических свойств соединений различной природы, и физико-химических закономерностей без обращения к тексту стандартной методики	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-1: Способен выбирать и использовать технические средства и методы для решения исследовательских задач химико-технологической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации					
ПКУВ-1.2 Готовит элементы документации по отдельным этапам НИР и НИОКР					
Знать: действующие правовые нормы, имеющихся ресурсов и ограничений; алгоритмы поиска оптимальных способов решения задач в рамках поставленной цели; способы определения совокупности взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение; технологию проектирования ожидаемых результатов решения поставленных задач	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тестирование, коллоквиум, реферат, УИРС, зачет в устной форме
Уметь: проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов, и ограничений; качественно	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
решать конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время; публично представлять результаты решения задач исследования, проекта, деятельности					
Владеть: навыками проектирования, решения и публичного представления результатов решения задач исследования, проекта, деятельности	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-1: Способен выбирать и использовать технические средства и методы для решения исследовательских задач химико-технологической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации					
ПКУВ-1.1 Планирует и проводит отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР и НИОКР					
Знать: методы планирования эксперимента, построения моделей изучаемых объектов	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тестирование, коллоквиум, реферат, УИРС, зачет в устной форме
Уметь: планировать эксперимент на основе анализа литературных данных, анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: общими навыками анализа, синтеза, сравнения, обобщения и доказательства	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

1. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом– это плоские пятиугольники, с четырьмя

атомами…… и одним ……. атомом

в состоянии…….. гибридизации.

2.Пиррол содержит атом …….

3. Пиррольный азот проявляет …….. свойства.

4. Пиррол,фуран и тиофен удовлетворяют критериям……

Из всех этих 5 гетероциклов наиболее ароматичен……., т.к.

……

5. Пиррол и фуран ацидофобны. Из этих гетероциклов наиболее ацидофобен……., т.к.

……

……

6. Продуктами восстановления пиррола являются

……

7.В электронный секстет включается неподеленная пара……., поэтому эти

гетероциклы удовлетворяют правилу……

8.Ароматичность пиррола подтвердить 5 уравнениями реакций электрофильного замещения.

9. Объяснить электронное строение пиррольного атома азота, ароматичность , π[1]избыточность, ацидофобность пиррола.

10. Написать формулы и названия лекарственных препаратов или биологически активных

веществ, в состав которых входят пиррол и продукт его частичного восстановления –

пирролин.

11. Осуществить превращения:

Пентоза фурфурол 5- нитрофурфурол фурацилин

12.Привести структурные формулы и систематические названия триптофана, триптамина,

серотонина, гетероауксина. Указать их биологическое значение.

13. На основании электронного строения тиофена и пиррола указать причину их общих и

разных свойств. Почему реакции замещения для них протекают в разных условиях?

14. Назвать продукты их частичного и полного восстановления.

15. Изомеры пиррола пирроленин и пирролин в составе макроциклической сопряженной системы – порфина (ароматичная, плоская система с 26 обобщенными электронами, n=6).

Установите сооответсвие межд обменом веществ автотрофов и гетероторофов

1.автотрофы

2.гетеротрофы

Варианты ответов

· могут синтезировать органику из неорганики

· для синтеза органики используют углерод и энергию органических соединени

· для синтеза органики используют энергию света

· для синтеза органики и используют энергию окисления оргаинических веществ

· для синтеза органики и используют энергию окисления неоргаинических веществ

· для синтеза органики используют неорганический источник углерода

Вопрос 11

При окислении 1 г белка образуются:

Варианты ответов

· вода

· мочевина

· Углекислый газ.

· 38,9 кДж

· Аммиак.

· 17,6 кДж энергии.

Вопрос 12

В пробирки с пероксидом водорода поместили кусочек вареной колбасы, хлеба, моркови, рубленого яйца.Кислород выделялся в пробирке:

Варианты ответов

· С кусочком вареной колбасы.

· С кусочком хлеба

· С кусочком моркови

· С кусочком рубленого яйца.

Вопрос 13

1. Верные суждения:

Варианты ответов

· Ферменты специфичны, каждый фермент обеспечивает реакции одного типа.

· Ферменты универсальны и могут катализировать реакции разных типов.

· Каталитическая активность ферментов не зависит от pH и температуры.

· . Каталитическая активность ферментов напрямую зависит от pH и температуры.

Вопрос 14

1. Верное суждение:

Варианты ответов

· Витамины являются кофакторами многих ферментов.

· . Все белки являются биологическими катализаторами, ферментами.

· При замерзании происходит необратимая денатурация ферментов.

· . Ренатурация – утрата трехмерной конфигурации белка без изменения первичной структуры

Вопрос 15

«Органоиды клетки» К одномембранным органойдам относятся: Какие варианты ответов

верны?

Варианты ответов

· . Рибосомы.

· Лизосомы.

· Комплекс Гольджи

· эпс

· Митохондрии.

· ядро

· хлоропласты

· Реснички и жгутики эукариот

· цитоскелет

Вопрос 16

1. К немембранным органоидам клетки относятся:

Варианты ответов

· Лизосомы

· . Рибосомы

· Комплекс Гольджи

· эпс

· митохондрии

· Миофибриллы из актина и миозина

· хлоропласты

· реснички и жгутики эукариот

· цитоскелет

· клеточный центр

Вопрос 17

За образование лизосом, накопление, модификацию и вывод веществ из клетки отвечает:

Варианты ответов

· эпс

· комплекс гольджи

· Клеточный центр

· митохондрии

Вопрос 18

«Органоиды дыхания», обеспечивающие клетку энергией:

Варианты ответов

· митохондрии

· комплекс гольджи

· рибосомы

· хлоропласты

Вопрос 19

Расщепляют сложные органические молекулы до мономеров, даже собственные органоиды и пищевые частицы, попавшие в клетку путем фагоцитоза:

Варианты ответов

· . Лизосомы.

· рибосомы

· эпс

· комплекс гольджи

Вопрос 20

В клетках высших растений отсутствуют

Варианты ответов

· митохондри

· хлоропласты

· комплекс гольджи

· центриоли

Вопрос 21

За образование цитоскелета отвечает:

Варианты ответов

· Комплекс Гольджиъ

· клеточный центр

· Центриоли

· эпс

Вопрос 22

«Прокариоты» бактерии представляют собой:Какие варианты ответов верны?

Варианты ответов

· одноклеточные и колониальные организмы

· . Одноклеточные организмы.

· многоклеточные организмы

Задача 1. В клетке имеется несколько десятков разных

тРНК и несколько десятков тысяч мРНК. Чем объясняется

такое различие в количестве разных типов нуклеиновых кислот? Для ответа:

а) объясните, как это различие связано с функциями молекул РНК в клетках эукариот;

б) проиллюстрируйте объяснение схемами,

отражающими участие этих молекул в реализации генетической информации.

Задача 2.

Первичная структура мРНК кодирует только одну

последовательность аминокислот в белке. Можно ли,

исходя из строения белкового гормона глюкагона (29

аминокислот), предсказать нуклеотидную последователь[1]ность мРНК, кодирующую этот белок? Для обоснования

ответа вспомните свойства генетического кода и,

используя N-концевой участок молекулы гормона H2N[1]Гис-Сер-Гли-, объясните способ кодирования белков в

молекулах ДНК и РНК.

Задача 3.

Попадая в организм человека, дифтерийный токсин в

клетках слизистой оболочки верхних дыхательных путей

вызывает АДФ-рибозилирование фактора EF2 и нарушает

синтез белков. На каком этапе роста полипептидной цепи

необходим этот фактор? Для ответа на вопрос:

а) представьте схему событий на рибосоме и

отметьте стадию, на которой произойдет остановка

белкового синтеза;

б) объясните, какова судьба клеток,

пораженныхдифтерийным токсином

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Реализация дисциплины осуществляется в соответствии с учебным планом в виде аудиторных занятий, включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы. Основное учебное время выделяется на практическую работу по данной дисциплине. При изучении учебной дисциплины (модуля) необходимо использовать: весь ресурс основной и дополнительной учебной литературы, образовательные интернет ресурсы, лекционный материал и освоить практические умения по электронным методическим указаниям к практическим занятиям и самостоятельной работе студента. Практические занятия проводятся в виде тестирования, решения ситуационных задач, проведение семинаров с элементами научной дискуссии, в ходе которой студенты подробно обсуждают теоретический материал, заслушивании презентаций и докладов к ним по актуальным темам дисциплины. Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к практическим занятиям и включает: освоение теоретического материала изложенного в учебной литературе и лекциям с дальнейшим поиском ответом на тестовые задания; поиску ответов на вопросы и ситуационные задачи; заполнение таблиц и зарисовку схем процессов предложенных в методических указаниях по самостоятельной подготовке к практическим занятиям; проработку литературных источников для раскрытия темы реферата и оформления доклада-презентации по выбранной теме. Работа с информационными источниками и учебной литературой рассматривается как самостоятельная деятельность обучающихся по дисциплине молекулярная биология и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета. При освоении учебной дисциплины (модуля) обучающиеся самостоятельно решают ситуационные задачи, заполняют обучающие таблицы, оформляют рабочую тетрадь и представляют результаты выполненных работ на практическом занятии для проверки преподавателем. Написание реферата, способствует формированию навыков и умений в работе с литературой, аналитическому мышлению, раскрытию выбранной темы дисциплины в докладе-презентации; навыков (умений) публичных выступлений, что необходимо в оформлении и защите дипломной работы и будущей практической деятельности. Обучение в группе формирует навыки командной деятельности и коммуникабельность. Освоение дисциплины (модуля) способствует развитию у обучающихся коммуникативных навыков на разных уровнях для решения задач, соответствующих типу профессиональной деятельности, направленных на объект профессиональной деятельности на основе формирования соответствующих компетенций. Текущий контроль освоения дисциплины (модуля) определяется при активном 25 и/или интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя во время решения типовых задач, тестирования, предусмотренных формируемыми компетенциями реализуемой дисциплины (модуля). Промежуточная аттестация проводится в форме, предусмотренной учебным планом с использованием тестового контроля, контрольных вопросов при собеседовании.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Суздалев, К.Ф. Основы химии гетероциклических соединений : учебное пособие / Суздалев К.Ф. - Ростов-н/Д ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 103 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=343831.	http://znanium.com/catalog/document?id=343831

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Субботина, Т.Н. Молекулярная биология и генная инженерия : практикум / Т.Н. Субботина, П.А. Николаева, А.Е. Харсекина. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. - 60 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/84253.html.	http://www.iprbookshop.ru/84253.html
Носова, Э.В. Химия гетероциклических биологически активных веществ : учебное пособие / Э.В. Носова. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 204 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/68512.html. -	http://www.iprbookshop.ru/68512.html
Ямашкин, С. А. Вопросы биологической химии с элементами биоорганической химии. Статическая биохимия : учебное пособие / С. А. Ямашкин, И. С. Степаненко. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. - 136 с. – ISBN 978-5-9729-2428-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2226798	https://znanium.ru/catalog/document?id=470141

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/ Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya ХиМиК : сайт о химии / ХиМиК.ру. – Москва, [20??]. - . – URL: http://www.xumuk.ru/. Текст: электронный.На сайте размещены учебные материалы по различным разделам химии, представлена химическая энциклопедия (более 5000 терминов, охватывающих все разделы химии, а также пограничные области), справочник по химическим веществам, периодическая система элементов Д.И. Менделеева со ссылкой на краткую информацию об элементах в химической энциклопедии, материалы, посвященные получению и свойствам гетероциклических соединений, энциклопедия лекарственных препаратов, фармацевтический и биохимический справочники, каталог химических компаний и предприятий и другие материалы, функционирует форум проекта. http://www.xumuk.ru/ ChemNet. Россия : Электронная библиотека учебных материалов по химии / Российский фонд фундаментальных исследований, Химический факультет МГУ. – Москва, [19??]. - . – URL: http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/. – Текст: электронный.Электронная библиотека учебных материалов по химии представляет собой фонд публикаций, подготовленных для информационного обеспечения учебных курсов по химии для студентов и аспирантов химического и ряда других факультетов МГУ, а также абитуриентов и учащихся средней

школы. http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования майкопского государственного технологического университета. Текущая аттестация проводится в форме письменной работы. Критерии оценивания текущей аттестации приведены. Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования. Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы и тестовые задания, позволяющие оценить уровень полученных знаний и позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков. Критерии оценивания промежуточной аттестации приведены. Методические указания представляют собой комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения дисциплины (модуля). В соответствии с требованиями ФГОС, большая часть времени должна отводиться на самостоятельную работу студентов, поэтому особое внимание необходимо уделить разработке для нее методических рекомендаций для самостоятельной работы студентов. Методические указания могут включать: - краткие теоретические и учебно-методические материалы по каждой теме, позволяющие студентам ознакомиться с сущностью вопросов, изучаемых на занятии; - вопросы, выносимые на семинарские (практические) занятия, и тексты задач, практических заданий и ситуаций, рассматриваемых на занятиях; - учебно-методические указания к семинарским занятиям; - учебно-методические материалы по самостоятельной работе обучающихся, методические указания по подготовке к практическим, лабораторным и семинарским занятиям, темы рефератов, эссе, групповые задания, индивидуальные творческие задания и др.; - методические указания по выполнению лабораторных работ (практикума), а также перечень контрольных вопросов или тестовых заданий для проверки готовности студентов к выполнению лабораторных работ (практикума) и оценки приобретенных ими в процессе 60/63 выполнения работы знаний и навыков; - учебно-методические материалы по выполнению курсовых работ/проектов, справочные материалы.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
Microsoft .NET Framework 4.7 Свободная лицензия
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. URL: https://lib.mkgtu.ru/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
ХиМиК : сайт о химии / ХиМиК.ру. – Москва, [20??]. - . – URL: http://www.xumuk.ru/. Текст: электронный.На сайте размещены учебные материалы по различным разделам химии, представлена химическая энциклопедия (более 5000 терминов, охватывающих все разделы химии, а также пограничные области), справочник по химическим веществам, периодическая система элементов Д.И. Менделеева со ссылкой на краткую информацию об элементах в химической энциклопедии, материалы, посвященные получению и свойствам гетероциклических соединений, энциклопедия лекарственных препаратов, фармацевтический и биохимический справочники, каталог химических компаний и предприятий и другие материалы, функционирует форум проекта. http://www.xumuk.ru/
ChemNet. Россия : Электронная библиотека учебных материалов по химии / Российский фонд фундаментальных исследований, Химический факультет МГУ. – Москва, [19??]. - . – URL: http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/. – Текст: электронный.Электронная библиотека учебных материалов по химии представляет собой фонд публикаций, подготовленных для информационного обеспечения учебных курсов по химии для студентов и аспирантов химического и ряда других факультетов МГУ, а также абитуриентов и учащихся средней школы. http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. URL: https://lib.mkgtu.ru/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
ХиМиК : сайт о химии / ХиМиК.ру. – Москва, [20??]. - . – URL: http://www.xumuk.ru/. Текст: электронный.На сайте размещены учебные материалы по различным разделам химии, представлена химическая энциклопедия (более 5000 терминов, охватывающих все разделы химии, а также пограничные области), справочник по химическим веществам, периодическая система элементов Д.И. Менделеева со ссылкой на краткую информацию об элементах в химической энциклопедии, материалы, посвященные получению и свойствам гетероциклических соединений, энциклопедия лекарственных препаратов, фармацевтический и биохимический справочники, каталог химических компаний и предприятий и другие материалы, функционирует форум проекта. http://www.xumuk.ru/
ChemNet. Россия : Электронная библиотека учебных материалов по химии / Российский фонд фундаментальных исследований, Химический факультет МГУ. – Москва, [19??]. - . – URL: http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/. – Текст: электронный.Электронная библиотека учебных материалов по химии представляет собой фонд публикаций, подготовленных для информационного обеспечения учебных курсов по химии для студентов и аспирантов химического и ряда других факультетов МГУ, а также абитуриентов и учащихся средней школы.

Название
http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/

11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатория органической химии; Препараторская (1-324) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Органическая химия»	
Лаборатория органической химии; Препараторская (1-324) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Органическая химия»	