


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
 С.В. Соловьёв
«22» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

Направление подготовки - 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) Биотехнология
Квалификация выпускника - бакалавр

Мичуринск, 2023 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) является развитие у обучающихся личностных качеств, направленных на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки, позволяющих им в дальнейшем осуществлять профессиональную деятельность посредством освоения теоретических и экспериментальных основ органической химии.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина согласно учебному плану по данному направлению подготовки относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», базовой части Б1.Б.10.

Дисциплина (модуль) «Органическая химия» взаимосвязана с такими дисциплинами, как «Общая и неорганическая химия», «Экология», «Основы биохимии». Дисциплина «Органическая химия» является основополагающей для успешного освоения последующих дисциплин – «Физическая химия», «Химия биологически активных веществ», «Агрохимия», «Общая биология и микробиология», «Физиологии растений», «Генетика».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование: общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

ОПК-2 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ОПК-3 способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы

ПК-10 - владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов.

Планируемые результаты обучения* (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	низкий (допороговый) компетенция не сформирована	пороговый	базовый	продвинутый
ОПК-2 Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин. Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. Владеть:	Не знает основные законы естественнонаучных дисциплин. Не умеет: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Не владеет:	Плохо знает основные законы естественнонаучных дисциплин. Плохо умеет: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Плохо владеет:	Хорошо знает основные законы естественнонаучных дисциплин. Хорошо умеет: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Хорошо владеет:	Отлично знает основные законы естественнонаучных дисциплин. Отлично умеет: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Свободно владеет:

методикой математического анализа результатов полевых и лабораторных исследований	методикой математического анализа результатов полевых и лабораторных исследований	ет: методикой математического анализа результатов полевых и лабораторных исследований	методикой математического анализа результатов полевых и лабораторных исследований	ет: методикой математического анализа результатов полевых и лабораторных исследований
<p>ОПК-3 Знать: современные представления физической картины мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. Уметь: оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.</p> <p>Владеть: методами оценки технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения.</p>	<p>Поверхностные знания современной физической картины мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.</p> <p>Не умеет оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.</p> <p>Не владеет методами оценки технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения.</p>	<p>Слабо знает современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.</p> <p>Слабо умеет оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.</p> <p>Слабо владеет методами оценки технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения.</p>	<p>Хорошо знает современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.</p> <p>Хорошо умеет оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.</p> <p>Хорошо владеет методами оценки технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения.</p>	<p>На высоком уровне знает современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.</p> <p>Отлично умеет оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.</p> <p>Отлично владеет методами оценки технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения.</p>
<p>ПК-10 Знать: методы планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов Уметь:</p>	<p>Поверхностные знания планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов Не умеет планировать эксперимент, обрабаты-</p>	<p>Слабо знает планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов Плохо умеет планировать эксперимент,</p>	<p>Хорошо знает планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов Хорошо умеет планировать эксперимент,</p>	<p>На высоком уровне знает знает планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов Успешно умеет планировать</p>

планировать эксперимент, обрабатывать и представлять полученные результаты Владеть: способами планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	вать и представлять полученные результаты Не владеет способами планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	обрабатывать и представлять полученные результаты Плохо владеет способами планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	обрабатывать и представлять полученные результаты Хорошо владеет способами планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	эксперимент, обрабатывать и представлять полученные результаты Владеет полностью способами планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов
---	--	---	--	--

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- современную физическую картину мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;
- принципы классификации и номенклатуру органических соединений -классификацию органических реакций;
- свойства основных классов органических соединений;
- методы синтеза органических соединений.

Уметь:

- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- осуществлять синтез органических веществ по заданной методике;
- осуществлять очистку и идентификацию органического соединения ;
- определять важнейшие физические характеристики органического соединения.

Владеть:

- планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов;
- способностью проведения лабораторного химического эксперимента, обработки и оформления его результатов, формулирования выводов;
- методами очистки и исследования физико-химических свойств органических веществ;
- приемами определения структуры органических соединений на основе их физико-химических характеристик;
- правилами безопасной работы в химической лаборатории.

3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Разделы, темы дисциплины	Компетенции			
	ОПК-2	ОПК-3	ПК-10	Общее количество компетенций
Теоретические основы органической химии	х	х	-	2
Ациклические углеводороды	х	х	х	3
Циклические углеводороды	х	х	х	3
Спирты и фенолы	х	х	х	3
Карбонильные соединения	х	х	х	3

Карбоновые кислоты и их производные	х	х	х	3
Углеводы (моно-, ди- и полисахариды)	х	х	х	3
Азотсодержащие органические соединения	х	х	х	3
Гетероциклические и элементоорганические соединения	х	х	х	3
Методы очистки и идентификации органических веществ, определение их структуры. Методы синтеза органических соединений	х	-	х	2

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Всего акад. часов	
	по очной форме обучения 2 семестр	по заочной форме обучения 1 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем	44	12
Аудиторные занятия, из них	44	12
лекции	22	4
лабораторные работы	22	8
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч.	64	92
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	34	42
Выполнение контрольной работы	-	20
Выполнение индивидуальных заданий	20	20
Подготовка к сдаче модуля	10	10
Контроль	-	4
Вид итогового контроля	зачёт	зачет

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Теоретические основы органической химии	2	0,5	ОПК-2,ОПК-3
2	Ациклические углеводороды	3	0,5	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10
3	Циклические углеводороды	2	0,5	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10
4	Спирты и фенолы	2	0,5	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10
5	Карбонильные соединения	2	0,5	ОПК-2,ОПК-3,

				ПК-10
6	Карбоновые кислоты и их производные	3	0,5	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10
7	Углеводы (моно-, ди- и полисахариды)	2	0,25	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10
8	Азотсодержащие органические соединения	2	0,25	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10
9	Гетероциклические и элементоорганические соединения	2	0,25	ОПК-2,ОПК-3, ПК-10
10	Методы очистки и идентификации органических веществ, определение их структуры. Методы синтеза органических соединений	2	0,25	ОПК-2,ОПК-3,
	Всего	22	4	

4.3. Практические занятия не предусмотрены

4.4. Лабораторные работы

№ раздела (темы)	Наименование занятия	Объем в акад. часах		лабораторное оборудование и материалы	Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения		
2	Экспериментальное изучение свойств предельных и непредельных углеводов	2	1	штатив с пробирками; спиртовка; стеклянная палочка; синяя лакмусовая бумажка; насыщенные углеводороды (жидкие); ненасыщенные углеводороды (жидкие); раствор брома в CCl_4 газоотводная трубка; штатив с закрепленной в зажиме пробиркой без дна; стекловата; карбид кальция (кусочками); подкисленный 1н. раствор $KMnO_4$	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
3	Экспериментальное изучение свойств ароматических углеводородов	2	1	штатив с пробирками, бромная вода, циклогексан, бензол, скипидар, толуол, нитробензол, водяная баня, скальпель, универсальная индикаторная бумажка	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
4	Экспериментальное изучение свойств спиртов и фенолов. Простые эфиры.	4	1	штатив с пробирками, пипетки на 2 мл, этиловый спирт 96% - ный, изоамиловый спирт, глицерин, маннит, лакмус	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10

				красный и синий, фенолфталеин, пипетки на 1-2мл, стеклянная палочка, глицерин, фильтровальная бумага; 2н. раствор гидроксида аммония; различные фенолы	
5	Экспериментальное изучение свойств карбонильных соединений	4	1	штатив с пробирками, спиртовка, газоотводная трубка, этиловый спирт, бихромат калия в порошке, разбавленная серная кислота, стакан на 100мл	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
6	Экспериментальное изучение свойств карбоновых кислот. Зависимость свойств кислот от их строения.	2	-	штатив с пробирками, склянки с растворами различных органических кислот, фенол, глицерин, виннокислый калий-натрий (3-5%ный раствор), раствор медного купороса.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
6	Получение сложных эфиров и экспериментальное изучение их свойств. Жиры и мыла	2	1	штатив с пробирками, пипетки на 2 мл, водяная баня, этиловый спирт, ледяная уксусная кислота, растительное масло, животный жир, серная кислота, хлорид натрия	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
7	Экспериментальное изучение химических свойств углеводов.	2	1	штатив с пробирками, пипетки на 2 мл, водяная баня, цилиндр на 20 мл, 2% раствор сахарозы, разбавленная серная кислота, раствор гидроксида натрия, раствор сульфата меди (II), аммиачный раствор оксида серебра (I).	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
8	Экспериментальное изучение свойств аминов, амидов кислот и белков.	2	1	штатив с пробирками, пипетка, анилин, концентрированная соляная кислота, разбавленная серная кислота, разбавленный раствор гидроксида натрия, фенолфталеин раствор мочевины	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
10	Методы выделения и очистки органических соединений. Анализ состава органических веществ	2	1	штатив с пробирками склянки с растворами различных органических кислот, спиртов, альдегидов, углеводов	ОПК-2, ОПК-3.

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	№	Вид СР	Объем в акад. час.	
			очная форма обучения	заочная форма обучения
Теоретические основы органической химии	1	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	4
	2	Выполнение контрольной работы	-	2
	3	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
Ациклические углеводороды	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	4
	2	Выполнение контрольной работы	-	2
	3	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
Циклические углеводороды	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	4
	2	Выполнение контрольной работы	-	2
	3	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
Спирты и фенолы	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	4
	2	Выполнение контрольной работы	-	2
	3	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
Карбонильные соединения	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	4
	2	Выполнение контрольной работы	-	2
	3	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
Карбоновые кислоты и их производные.	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	4
	2	Выполнение контрольной работы	-	2
	3	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
Углеводы (моно-, ди- и полисахариды)	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	4
	2	Выполнение контрольной работы	-	2
	3	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
		Подготовка к сдаче модуля	5	5
Азотсодержащие органические соединения	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	4
	2	Выполнение контрольной работы	-	2

	3	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
Гетероциклические и элементоорганические соединения	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	4
	2	Выполнение контрольной работы		2
	3	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
Методы очистки и идентификации органических веществ, определение их структуры. Методы синтеза органических соединений	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	7	6
	2	Выполнение контрольной работы	--	2
	3	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
	4	Подготовка к сдаче модуля	5	5
итого			64	92

Методические указания по выполнению самостоятельной работы

1. Кузнецова Р.В. Методическое руководство к самостоятельной работе по органической химии. Мичуринск, - 2023 .

4.6 Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Основная цель контрольной работы - помочь обучающемуся, изучающему курс органической химии, проконтролировать качество и глубину своих знаний по предмету. Каждое задание составлено таким образом, чтобы достаточно широко охватить различные разделы обсуждаемой темы. В связи с этим нецелесообразно сразу пытаться найти ответ на задаваемый вопрос, но необходимо сначала полностью изучить соответствующий раздел учебника. Оптимальным было бы решение контрольных заданий после усвоения всего материала программы.

В соответствии с учебным планом по органической химии следует выполнить одну контрольную работу. К написанию контрольной работы надо приступать после полного изучения теоретического материала и ответив на контрольные вопросы.

Варианты контрольных заданий представлены в соответствующей таблице.

1. Вопросы контрольного задания переписываются полностью в тетрадь и указывается номер вопроса в соответствии с шифром.

2. После каждого вопроса дается четкий и ясный ответ.

3. Уравнения реакций следует писать структурными формулами и подписывать наименования всех веществ по систематической номенклатуре.

4. Написать список литературы и других источников, используемых при выполнении контрольной работы, с указанием авторов и года издания.

5. В конце работы ставится дата окончания работы над контрольной работой и Ваша подпись.

4.7. Содержание разделов дисциплины

1. Теоретические основы органической химии. Современная физическая картина мира, пространственно-временных закономерности, строения вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Гибридизация атомов углерода и химическая связь в органических соединениях. Классификация, строение и номенклатура органических соединений. Механизмы, катализ и классификация органических реакций. Гомологический ряд и гомологи. Изоме-

рия, виды изомерии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Свойства основных классов органических соединений.

2. Ациклические углеводороды.

Источники углеводов. Переработка природного сырья.

Алканы. Номенклатура, изомерия, строение, sp^3 -гибридизация. Химические свойства, применение, методы получения.

Алкены. Номенклатура, изомерия, строение алкенов, sp^2 -гибридизация. Химические свойства, правило Марковникова. Реакции полимеризации. Понятие о полимерах, мономерах, степени полимеризации. Применение алкенов и методы их получения.

Алкадиены. Номенклатура, изомерия, строение. Химические реакции в сопряженных системах. Природный и синтетический каучуки.

Алкины. Номенклатура, изомерия, строение, sp -гибридизация. Химические свойства: реакции присоединения, замещения, полимеризации. Ацетилен. Реакция Кучерова. Применение алкинов и методы их получения.

Полимеризация непредельных соединений. Мономер, олигомер, полимер, степень полимеризации. Классификация и строение полимеров.

3. Циклические углеводороды.

Циклоалканы. Строение, номенклатура, изомерия, химические свойства. Стероиды, их строение и применение.

Ароматические углеводороды. Номенклатура, изомерия, электронное строение, sp^2 -гибридизация аренов. Химические свойства бензола и его гомологов. Влияние заместителей в бензольном кольце на реакционную способность производных ароматических углеводородов в реакциях электрофильного замещения. Методы получения и применение аренов.

Галогенопроизводные углеводородов. Классификация, строение, номенклатура, изомерия, химические свойства. Применение и получение галогенопроизводных углеводородов. Биологическая активность галогенопроизводных углеводородов.

Терпены, терпеноиды и стероиды.

4. Спирты и фенолы.

Спирты. Гомологический ряд, строение, номенклатура, изомерия, химические свойства. Применение спиртов и методы их получения. Многоатомные спирты. Простые эфиры, строение и свойства. Тиоспирты и тиоэфиры.

Фенолы. Строение, свойства, методы получения, применение. Двухатомные и трехатомные фенолы. Тиофенолы.

5. Карбонильные соединения.

Альдегиды. Гомологический ряд, строение, номенклатура, изомерия, химические свойства альдегидов. Качественные реакции. Полимеризация альдегидов. Методы получения.

Кетоны. Гомологический ряд, строение, номенклатура, изомерия, химические свойства. Методы получения. Хиноны. Строение, свойства.

6. Карбоновые кислоты и их производные.

Электронное строение карбоксильной группы. Классификация карбоновых кислот.

Монокарбоновые кислоты. Гомологический ряд, строение, номенклатура, изомерия, химические свойства. Зависимость степени диссоциации органической кислоты от строения. Методы получения, применение. Дикарбоновые кислоты. Химические свойства.

Непредельные карбоновые кислоты. Различие свойств геометрических изомеров непредельных кислот. Оксикислоты как бифункциональные органические соединения. Оптическая изомерия оксикислот.

Галогенозамещенные карбоновых кислот, ангидриды кислот, амиды кислот. Строение, свойства и методы получения. Мочевина, аспарагин, глутамин.

Сложные эфиры. Получение, строение, свойства. Реакции этерификации. Нахождение в природе и применение сложных эфиров.

Липиды. Классификация. Жиры в природе, состав и химические свойства. Мыла и детергенты. Сложные липиды, фосфатиды, лецитины, кефалины.

7. Углеводы. Моно-, ди-, полисахариды. Классификация углеводов. Оптическая изомерия углеводов. Энантимеры, рацематы, рацемические смеси. Открытые и циклические формы углеводов.

Моносахариды. Альдопентозы и альдогексозы, кетогексозы, дезоксисахара. D и L ряды, α и β формы моносахаридов, таутометрия

Глюкоза. Строение, химические свойства, значение в природе.

Дисахариды. Невосстанавливающие и восстанавливающие дисахариды. Строение и химические свойства. Сахароза, мальтоза, целлобиоза.

Полисахариды. Крахмал, гликоген, клетчатка. Состав, распространение в природе, строение и химические свойства. Гидролиз крахмала и клетчатки. Понятие об искусственных волокнах.

8. Азотсодержащие органические соединения.

Нитросоединения. Строение и свойства.

Амины. Строение и методы получения. Основные свойства аминов. Алифатические амины. Ароматические амины. Анилин, его строение свойства и применение в синтезе лекарственных препаратов и красителей.

Классификация, изомерия, методы получения и химические свойства аминокислот. Аминокислоты как амфотерные соединения. Специфические реакции аминокислот. Отдельные представители аминокислот. Пептиды и белки. Состав, типы структур белковых молекул. Типы связей. Качественные реакции белков. Классификация белков и их биологическая роль.

9. Гетероциклические и элементоорганические соединения.

Классификация гетероциклов. Соединения на основе имидазола. Строение хлорофилла и гема. Пиримидин и пурин, азотистые основания. Соединения на основе пурина. Строение АТФ, РНК, ДНК.

10. Методы очистки и идентификации органических веществ, определение их структуры. Методы синтеза органических соединений.

Элементный анализ органических веществ и определение их строения. Методы выделения и очистки органических веществ и определение степени их чистоты. Перекристаллизация, перегонка, возгонка, экстракция органических веществ.

Основные методы синтеза органических соединений.

5. Образовательные технологии

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Лабораторные работы	Выполнение опытов, обсуждение и анализ их результатов, написание уравнений реакций, тестирование, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады
Самостоятельные работы	Защита и презентация результатов самостоятельной подготовки и исследований на занятиях

6. Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

«Органическая химия»

№	Контролируемые разде-	Код контроли-	Оценочное средство
---	-----------------------	---------------	--------------------

п/п	лы (темы) дисциплины	руемой компетенции	наименование	кол-во
1	Теоретические основы органической химии	ОПК-2, ОПК-3	Тестовые задания	38
			Темы рефератов	1
			Вопросы для зачета	8
			Компетентностно-ориентированные задания	4
2	Ациклические углеводороды	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10	Тестовые задания	23
			Темы рефератов	4
			Вопросы для зачета	12
			Компетентностно-ориентированные задания	4
3	Циклические углеводороды	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10	Тестовые задания	11
			Темы рефератов	2
			Вопросы для зачета	5
			Компетентностно-ориентированные задания	4
4	Спирты и фенолы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10	Тестовые задания	35
			Темы рефератов	2
			Вопросы для зачета	5
			Компетентностно-ориентированные задания	4
5	Карбонильные соединения	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10	Тестовые задания	15
			Темы рефератов	1
			Вопросы для зачета	2
			Компетентностно-ориентированные задания	4
6	Карбоновые кислоты и их производные.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10	Тестовые задания	31
			Темы рефератов	1
			Вопросы для зачета	11
			Компетентностно-ориентированные задания	4
7	Углеводы (моно-, ди- и полисахариды)	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10	Тестовые задания	19
			Темы рефератов	5
			Вопросы для зачета	7
			Компетентностно-ориентированные задания	4
8	Азотсодержащие органические соединения	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10	Тестовые задания	20
			Темы рефератов	4
			Вопросы для зачета	7
			Компетентностно-ориентированные задания	4
9	Гетероциклические и элементоорганические соединения	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10	Тестовые задания	8
			Темы рефератов	2
			Вопросы для зачета	4
			Компетентностно-ориентированные задания	4
10	Методы очистки и иден-	ОПК-2,	Тестовые задания	3

	тификации органических веществ, определение их структуры. Методы синтеза органических соединений	ОПК-3, ПК-10	Вопросы для зачета	4
			Компетентностно-ориентированные задания	3

6.2. Перечень вопросов для зачета

1. Предмет органической химии. Современная физическая картина мира, строения вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. Органические вещества и их особенности (ОПК-2, ОПК-3)
2. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М.Бутлерова (ОПК-2,ОПК-3)
3. Классификация органических соединений. (ОПК-2,ОПК-3)
4. Номенклатура органических соединений. (ОПК-2,ОПК-3)
5. Изомерия органических соединений. Определение и классификация. (ОПК-2,ОПК-3)
6. Классификация органических реакций (ОПК-2,ОПК-3)
7. Химическая связь в органических соединениях. Виды гибридизации атомов углерода. (ОПК-2,ОПК-3)
8. Взаимное влияние атомов в молекулах и реакционная способность органических веществ (ОПК-2,ОПК-3)
9. Предельные углеводороды: гомологический ряд, изомерия и номенклатура (ОПК-2,ОПК-3 ПК-10).
10. Алканы. Получение и свойства (ОПК-2,ОПК-3 ПК-10).
11. Циклоалканы. Строение, номенклатура, изомерия, свойства (ОПК-2,ОПК-3 ПК-10).
12. Непредельные углеводороды. Классификация и номенклатура (ОПК-2,ОПК-3 ПК-10).
13. Алкены. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. (ОПК-2,ОПК-3 ПК-10).
14. Получение и свойства алкенов (ОПК-2,ОПК-3 ПК-10).
15. Правило Марковникова. Влияние заместителей у двойной связи на ориентацию присоединения. (ОПК-2,ОПК-3 ПК-10).
16. Алкины. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура (ОПК-2,ОПК-3 ПК-10).
17. Получение и свойства алкинов. Реакция Кучерова (ОПК-2,ОПК-3 ПК-10).
18. Ацетилен. Строение и свойства (ОПК-2,ОПК-3 ПК-10).
19. Диеновые углеводороды с сопряженными связями (ОПК-2,ОПК-3 ПК-10).
20. Общие понятия химии высокомолекулярных соединений (ОПК-2,ОПК-3, ПК-10).
21. Каучук как природный полимер. Его строение, свойства, вулканизация (ОПК-2,ОПК-3 ПК-10).
22. Ароматические углеводороды. Особенности строения, классификация и изомерия (ОПК-2,ОПК-3 ПК-10).
23. Правила ориентации в бензольном кольце. Заместители первого и второго рода. (ОПК-2,ОПК-3 ПК-10).
24. Бензол. Получение и свойства (ОПК-2,ОПК-3 ПК-10).
25. Сравнение строения и свойств предельных, непредельных и ароматических углеводородов (ОПК-2,ОПК-3 ПК-10).
26. Природные источники углеводородов и их переработка (ОПК-2,ОПК-3 ПК-10).
27. Галогенопроизводные углеводородов (ОПК-2,ОПК-3 ПК-10).
28. Классификация, строение, изомерия и номенклатура спиртов (ОПК-2,ОПК-3, ПК-10).
29. Получение и свойства одноатомных спиртов (ОПК-2,ОПК-3, ПК-10).
30. Строение и свойства многоатомных спиртов. (ОПК-2,ОПК-3, ПК-10).
31. Фенолы, Строение, классификация и изомерия. Взаимное влияние атомов в молекуле. (ОПК-2,ОПК-3, ПК-10).
32. Химические свойства фенолов и их получение (ОПК-2,ОПК-3, ПК-10).

33. Карбонильные соединения. Строение, номенклатура и изомерия. (ОПК-2,ОПК-3, ПК-10)
34. Химические свойства альдегидов и кетонов (ОПК-2,ОПК-3, ПК-10).
35. Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура. Электронное строение карбок- сильной группы. (ОПК-2,ОПК-3, ПК-10)
36. Химические свойства карбоновых кислот. (ОПК-2,ОПК-3, ПК-10)
37. Получение и применение карбоновых кислот (ОПК-2,ОПК-3, ПК-10).
38. Уксусная кислота. Получение, свойства и применение (ОПК-2,ОПК-3, ПК-10)
39. Непредельные, многоосновные и ароматические органические кислоты (ОПК-2, ОПК-3, ПК-10)
40. Функциональные производные карбоновых кислот: ангидриды, галогенангидриды, ами- ды, нитрилы. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-10)
41. Мыла как соли высших карбоновых кислот. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-10)
42. Эфиры. Классификация, строение, номенклатура. Простые эфиры. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-10)
43. Сложные эфиры. Строение, свойства, получение и применение(ОПК-2, ОПК-3, ПК-10)
44. Глицерин. Строение свойства и применение. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-10)
45. Жиры. Строение и свойства (ОПК-2, ОПК-3, ПК-10)
46. Генетическая связь углеводов, спиртов, альдегидов, карбоновых кислот (ОПК-2, ОПК-3, ПК-10).
47. Углеводы. Классификация, изомерия и номенклатура моносахаридов (ОПК-2, ОПК-3, ПК-10).
48. Химические свойства моносахаридов. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-10).
49. Дисахариды. Строение и свойства. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-10).
50. Полисахариды. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-10).
51. Амины. Классификация, номенклатура и изомерия. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-10).
52. Получение и свойства аминов(ОПК-2, ОПК-3, ПК-10).
53. Ароматические амины. Строение, свойства, получение и применение анилина(ОПК-2, ОПК-3, ПК-10).
54. Получение и свойства аминокислот. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-10).
55. Классификация аминокислот. Аминокислоты в составе белков (ОПК-2, ОПК-3, ПК-10).
56. Белки как биополимеры. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-10).
57. Гидролиз и денатурация белков. Их биологическое значение (ОПК-2, ОПК-3, ПК-10).
58. Гетероциклические соединения, их классификация и номенклатура (ОПК-2, ОПК-3, ПК-10).
59. Пятичленные гетероциклы, содержащие азот. Их биологическая роль (ОПК-2, ОПК-3, ПК-10).
60. Шестичленные гетероциклы, содержащие азот. Их биологическая роль
61. Строение нуклеиновых кислот. Их биологическое значение. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-10).
62. Перегонка при нормальном и пониженном давлении. Перегонка веществ с водяным па- ром. (ОПК-2, ОПК-3).
63. Очистка органических веществ возгонкой (ОПК-2, ОПК-3).
64. Требования к растворителям при кристаллизации и экстракции органических веществ. (ОПК-2, ОПК-3).
65. Методы качественного элементного анализ органических веществ. (ОПК-2, ОПК-3).

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освое- ния компетен- ций	Критерии оценивания	Оценочные сред- ства (кол. баллов)
---------------------------------	---------------------	------------------------------------

<p>Продвинутый (75-100 баллов)</p> <p>«зачтено»</p>	<p>знает - полно теоретический материал, который умеет соотносить с возможностями практического применения;</p> <p>умеет - интегрировать знания из разных разделов, соединяя пояснение и обоснование, - выполнять практико-ориентированные и ситуационные задания, решать типовые и профессионально-направленные задачи, - быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами, - вести предметную дискуссию;</p> <p>владеет - терминологией из различных разделов курса, - способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.), - аргументированной, грамотной, четкой речью.</p>	<p>Тестовые задания (36-40 баллов) Реферат (8-10 баллов) Вопросы для зачета (31-50 баллов)</p>
<p>Базовый (50-74 балла)</p> <p>«зачтено»</p>	<p>знает - теоретический и практический материал, но допускает неточности;</p> <p>умеет - соединять знания из разных разделов курса, - находить правильные примеры из практики, - решать типовые задачи;</p> <p>владеет - терминологией из различных разделов курса, при неверном употреблении сам исправляет неточности, - всем содержанием, видит взаимосвязи, может провести анализ и т.д., но не всегда делает это самостоятельно, без помощи преподавателя, - способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.); - аргументированной, грамотной, четкой речью.</p>	<p>Тестовые задания (24-35) Реферат (5-9 баллов) Вопросы для зачета (21-30)</p>
<p>Пороговый (35-49 баллов)</p> <p>«зачтено»</p>	<p>знает - теоретический и практический материал, но допускает ошибки;</p> <p>умеет - соединять знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах преподавателя, - с трудом соотносить теоретический и практический, допуская ошибки в решении типовых задач на применение знаний в реальной практической деятельности;</p> <p>владеет - недостаточно способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.); - слабой аргументацией, логикой при построении</p>	<p>Тестовые задания (15-24 балла) Реферат (5 баллов) Вопросы для зачета (15-20)</p>

	ответа.	
Низкий (допороговый) (компетенция не сформиро- вана) (менее 35 баллов) «незначтено»	не знает - теоретический и практический материал, - сущностной части курса; не умеет - без существенных ошибок выстраивать ответ, выполнять задание, - выполнять практико-ориентированные и ситуа- ционные задания, решать интегрированные зада- чи профессиональной направленности, - иллюстрировать ответ примерами; не владеет - терминологией курса, - способами мыслительной деятельности (анали- зом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.); - грамотной, четкой речью.	Тестовые задания (менее 15 баллов) Реферат (0-4 бал- ла) Вопросы для за- чета (менее 15 баллов)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (мо- дуля)

7.1. Основная учебная литература

1. Гранберг И.И. Органическая химия: учебник для академического бакалавриата/ И.И. Гранберг; Н.Л. Нам. [Электронный ресурс] – 8-изд.- М.: Юрайт, 2017. – 60с.- (Бакалавр – академический курс). <https://www.biblio-online.ru/book/CEEB4FD1-3B56-4B94-8EC9-D41C36422030>
2. Шабаров, Ю. С. Органическая химия : учебник / Ю. С. Шабаров. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 848 с. — ISBN 978-5-8114-1069-9. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167911>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Органическая химия в 2ч.: учебник для академического бакалавриата/ Березин Б.Д., Березин Д.Б. [Электронный ресурс].- М.: Юрайт, 2016.-313с.<https://www.biblio-online.ru/book/04667DD1-6733-4775-A9D0-BDFE0324FD83>
2. Коровин Н.В. Общая химия.- .:Высшая шк., 2008
3. Князев Д.А., Смрыгин С.М. Неорганическая химия.- М.: Дрофа, 2005

7.3. Методические указания по освоению дисциплины

1. Кузнецова Р.В. Методическое руководство к самостоятельной работе по органической химии. Мичуринск, - 2023.
2. Кузнецова Р.В. Методическое руководство к лабораторным занятиям по органической химии.- Мичуринск,- 2023.

7.4. Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурен-

тоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.4.1. Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)
4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)
5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)
6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)
7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)
8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)
10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
3	МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по

	«Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.ru)				16.04.2024
5	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	AdobeSystems	Свободно распространяемое	-	-
6	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. http://www.chemistry.narod.ru/himiya/uch_chem_organ01.html;
3. Режим доступа: garant.ru - справочно-правовая система «ГАРАНТ»
4. Режим доступа: www.consultant.ru - справочно-правовая система «Консультант Плюс»

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>
9. ...

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-2, ОПК-3, ПК-10

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная дом	1. Жалюзи горизонтальные на три окна (инв. № 2101065486) 2. Интерактивная доска (инв. № 2101040205) 3. Системный комплект: процессор Intel Original LGA 1150, вентилятор	1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).
--	--	--

№ 101 - 2/32)	Deercool THETA 21, материнская плата ASUS H81M-K<S-1150 iH, память DDR3 4 Gd, жесткий диск 500 Gb, корпус MAXcase H4403, блок питания Aerocool 350W (инв. № 21013400740) 4. Проектор Viewsonic PJD6243 DLP 3200 lumens XGA 3000:1 HDMI 3D 5. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичурино, ул. Интернациональная, д. 101; 2/10).	1. Вакуумный насос ДСЕ-4/1 (инв.№1101044777); 2. Вакуумный насос РВ-1,5 (инв. №1101044763); 3. Весы аналитические ВЛФ-200 (1101044658); 4. Весы ВЛК-500 (инв. №1101044652); 5. Компрессорная мембрана (инв. №111044707); 6. РН-метр (инв. №1101044694); 7. Спектрофотометр ШП-195 (инв. №1101044704; 1101044706); 8. Стол 2-х тумбовый (инв. №1101044719); 9. Термостат ЛП-120/3 (инв. №1101044755); 10. Фотоэлектроколориметр (инв. №1101044665); 11. Холодильник Lehel (инв. №1101044785); 12. Центрифуга лабораторная (инв. №1101044721); 13. Шкаф сушильный ЛП-32/3 (инв. №1101044758); 14. Электрошкаф сушильный (инв. №1101044748). 15. Электропечь муфельная СНОЛ-620 (Инва. № 2101042953)	
Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичурино, ул.Интернациональная, дом № 101 - 3/239б)	1. Доска классная (инв. № 2101063508) 2. Жалюзи (инв. № 2101062717) 3. Жалюзи (инв. № 2101062716) 4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19"АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285) 5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569) 6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/W eb/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520) 7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№	1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282); 4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная).

	1101047186) 8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117) 9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.	5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16). 6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)
--	---	--

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология, (уровень бакалавриата) утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ № 193 от 11.03.2015.

Автор доцент, канд. х. н. кафедры биологии и химии Кузнецова Р.В.,



Рецензент: С.И. Данилин - заведующий кафедрой технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент



Программа рассмотрена на заседании кафедры химии протокол № 8 от 22 марта 2015 г.

Программа рассмотрена на заседании методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина (протокол №8 от 23 марта 2015г).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 апреля 2015 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры химии (протокол № 11 от 6 июня 2016 г)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина (протокол № 1 от 30 августа 2016).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 1 от 23 сентября 2016 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры химии (протокол № 8 от «10» апреля 2017 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол №9 от « 18» апреля 2017 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от 20 апреля 2017 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии (протокол №7 от «13 » апреля 2018 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 16 апреля 2018 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 10 от 26 апреля 2018 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии (протокол №7 от «9» апреля 2019 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «15» июля 2019 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от 25 апреля 2019 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии (протокол №7 от «30» марта 2020 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «20» апреля 2020 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от 23 апреля 2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии (протокол №8 от «15» марта 2021 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института Мичуринского ГАУ (протокол № 8 от «12» апреля 2021 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии (протокол № 8 от «4» апреля 2022 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 8 от «18» апреля 2022 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от «21» апреля 2022

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии (протокол № 11 от «05» июня 2023 г.).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробιοтехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 11 от 19 июня 2023 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 10 от 22 июня 2023 г.).