

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

Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол от 23 мая 2024 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
С.В. Соловьёв  
«23» мая 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **«ХИМИЯ ОРГАНИЧЕСКАЯ»**

Направление подготовки - 35.03.04 Агронимия  
Направленность (профиль) подготовки - Агронимия  
Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Мичуринск, 2024 г.

## 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Химия органическая» является развитие у обучающихся личностных качеств, направленных на формирование общекультурных и общепрофессиональных 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

В соответствии с учебным планом дисциплина (модуль) «Химия органическая» входит в Блок 1 Дисциплины (модули). Обязательная часть Б1.О.08

Изучению дисциплины «Химия органическая» сопутствует изучение дисциплины «Химия неорганическая и аналитическая».

В свою очередь, дисциплина «Химия органическая» является предшествующей для успешного освоения дисциплин «Агрохимия», «Почвоведение с основами геологии», «Микробиология», «Физиология и биохимия растений», «Экология».

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

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

универсальной:

- УК-1 – «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»;

общепрофессиональной:

- ОПК-1 – «Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий».

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
<b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Не может анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, не осуществляет декомпозицию задачи	Слабо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, слабо осуществляет декомпозицию задачи	Хорошо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, хорошо осуществляет декомпозицию задачи	Отлично анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, отлично осуществляет декомпозицию задачи
	ИД-2 <sub>УК-1</sub> Находит и критически анализирует инфор-	Не может находить и критически анализиро-	Недостаточно четко находит и критически анализирует	Достаточно быстро находит и критически	Успешно находит и критически анализирует

	мацию, необходимую для решения поставленной задачи.	вать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
	ИД-3 <sub>УК-1</sub> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Не может рассмотреть возможные варианты решения задачи и оценить их достоинства и недостатки.	Слабо рассматривает возможные варианты решения задачи, чтобы оценить их достоинства и недостатки.	Достаточно быстро рассматривает возможные варианты решения задачи, четко оценивая их достоинства и недостатки.	Успешно рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
	ИД-4 <sub>УК-1</sub> Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Не может грамотно, логично, аргументировано сформировать собственные суждения и оценки. Не отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Недостаточно грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Слабо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Достаточно грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Хорошо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Очень грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Быстро отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности
	ИД-5 <sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Не может определить и оценить последствия возможных решений задачи.	Слабо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Хорошо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Успешно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.
<b>ОПК-1</b> Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов ма-	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области аг-	Не может использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в об-	Недостаточно эффективно использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач	Достаточно часто использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стан-	Успешно использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных

тематических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	прономии	ласти агрономии	в области агрономии	дартных задач в области агрономии	задач в области агрономии
---	----------	-----------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------

В результате освоения дисциплины (модуля) «Химия органическая» обучающийся должен

**знать:**

- основные законы органической химии;
- строение и свойства органических соединений, способы их получения;
- методы и средства химического исследования органических веществ и их превращения;
- способы поиска, критического анализа и синтеза информации;
- способы решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

**уметь:**

- осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- использовать основные законы органической химии в профессиональной деятельности;
- устанавливать причинно-следственные связи между строением молекул органических веществ и их реакционной способностью;
- писать уравнения химических реакций и вести расчеты по ним;
- использовать знания о свойствах органических веществ в лабораторной и производственной практике;
- проводить очистку веществ в лабораторных условиях;
- определять основные физические характеристики органических веществ;
- применять системный подход для решения поставленных задач;
- решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

**владеть:**

- навыками выполнения химических лабораторных операций, обработки и оформления его результатов, формулирования выводов;
- методами синтеза органических соединений;
- правилами безопасной работы в химической лаборатории;
- способами и методами критического анализа и синтеза информации;
- способами системного подхода для решения поставленных задач;
- способностью к решению типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

### **3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них универсальной и общепрофессиональной**

## компетенций

Темы, разделы дисциплины	компетенции		
	УК-1	ОПК-1	Общее кол-во компетенций
<b>Раздел 1. Основы органической химии</b>			
Теоретические основы органической химии	+	+	2
Ациклические предельные углеводороды	+	+	2
<b>Раздел 2. Органические соединения.</b>			
Ациклические непредельные углеводороды	+	+	2
Циклические углеводороды	+	+	2
Спирты и фенолы	+	+	2
Карбонильные соединения	+	+	2
Карбоновые кислоты различных гомологических рядов	+	+	2
Производные карбоновых кислот	+	+	2
Углеводы.	+	+	2
Азотсодержащие органические соединения	+	+	2
Гетероциклические соединения	+	+	2

### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 акад. часов.

#### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество акад. часов	
	по очной форме обучения 2 семестр	по заочной форме обучения 1 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем, т.ч.	42	12
Аудиторные занятия, из них	42	12
лекции	14	4
практические занятия	14	4
лабораторные работы	14	4
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч.	39	87
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	22
подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам, защите реферата	10	22
выполнение индивидуальных заданий	10	22
подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), к сдаче экзамена	9	21
Контроль	27	9

Вид итогового контроля	экзамен	экзамен
------------------------	---------	---------

#### 4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в acad. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
	<b>Раздел 1. Основы органической химии</b>			
1	Теоретические основы органической химии	2	0,5	УК-1, ОПК-1
2-3	Ациклические предельные и непредельные углеводороды	2	0,5	УК-1, ОПК-1
	<b>Раздел 2. Органические соединения.</b>			
4	Циклические углеводороды	2	0,25	УК-1, ОПК-1
5	Спирты и фенолы	2	0,25	УК-1, ОПК-1
6	Карбонильные соединения	2	0,5	УК-1, ОПК-1
7-8	Карбоновые кислоты различных гомологических рядов и их производные	2	0,5	УК-1, ОПК-1
9	Углеводы.	2	0,5	УК-1, ОПК-1
10	Азотсодержащие органические соединения	1	0,5	УК-1, ОПК-1
11	Гетероциклические соединения	1	0,5	УК-1, ОПК-1
	Итого	14	4	

#### 4.3. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в acad. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
2-3	Изучение предельных и непредельных углеводородов	2	0,25	УК-1, ОПК-1
4	Изучение ароматических углеводородов	2	0,25	УК-1, ОПК-1
5	Изучение спиртов	1	0,5	УК-1, ОПК-1
5	Изучение фенолов и простых эфиров.	1	0,5	УК-1, ОПК-1
6	Изучение альдегидов и кетонов.	2	0,5	УК-1, ОПК-1
7	Изучение карбоновых кислот	2	0,5	УК-1, ОПК-1
8	Изучение сложных эфиров, жиров и мыла.	2	0,5	УК-1, ОПК-1
9	Изучение углеводов.	2	0,5	УК-1, ОПК-1
10	Изучение аминов и амидов кислот.	1	0,25	УК-1, ОПК-1
11	Изучение гетероциклических соединений.	1	0,25	УК-1, ОПК-1
	Итого:	14	4	

#### 4.4. Лабораторные работы

№	Наименование занятия	Объем в acad. часах	лабораторное оборудование и материалы	Формируемые
---	----------------------	---------------------	---------------------------------------	-------------

раздела (темы)		очная форма обучения	заочная форма обучения		компетенции
2-3	Изучение свойств предельных и непредельных углеводородов	2	0,25	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 $KMnO_4$	УК-1, ОПК-1
4	Изучение свойств ароматических углеводородов	2	0,25	штатив с пробирками, бромная вода, циклогексан, бензол, скипидар, толуол, нитробензол, водяная баня, скальпель, универсальная индикаторная бумажка	УК-1, ОПК-1
5	Изучение свойств спиртов	1	0,5	штатив с пробирками, пипетки на 2 мл, этиловый спирт 96% - ный, изоамиловый спирт, глицерин, маннит, лакмус красный и синий, фенолфталеин, пипетки на 1-2мл, стеклянная палочка, глицерин, фильтровальная бумага; 2н. раствор гидроксида аммония; различные фенолы	УК-1, ОПК-1
5	Изучение свойств фенолов и простых эфиров.	2	0,5	штатив с пробирками, пипетки на 2 мл, лакмус красный и синий, фенолфталеин, пипетки на 1-2мл, стеклянная палочка, глицерин, фильтровальная бумага; 2н. раствор гидроксида аммония; различные фенолы	УК-1, ОПК-1
6	Изучение свойств альдегидов и кетонов.	2	0,5	штатив с пробирками, спиртовка, газоотводная трубка, этиловый спирт, бихромат калия в порошке, разбавленная серная кислота, стакан на 100мл	УК-1, ОПК-1
7	Изучение свойств карбоновых кислот	1	0,5	штатив с пробирками, склянки с растворами различных органических кислот, фенол, глицерин, виннокислый калий-натрий (3-5%ный раствор), раствор медного купороса.	УК-1, ОПК-1
8	Получение и изучение свойств сложных эфи-	2	0,5	штатив с пробирками, пипетки на 2 мл, водяная баня, этиловый	УК-1, ОПК-1

	ров, жиров и мыла.			спирт, ледяная уксусная кислота, растительное масло, животный жир, серная кислота, хлорид натрия	
9	Изучение свойств углеводов.	2	0,5	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).	УК-1, ОПК-1
10	Изучение свойств аминов и амидов кислот.	1	0,25	штатив с пробирками, пипетка, анилин, концентрированная соляная кислота, разбавленная серная кислота, разбавленный раствор гидроксида натрия, фенолфталеин раствор мочевины	УК-1, ОПК-1
11	Получение и изучение свойств гетероциклических соединений.	1	0,25	штатив с пробирками склянки с растворами различных гетероциклических соединений	УК-1, ОПК-1
	Итого	14	4		

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем, акад. часов	
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Раздел 1.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	11
	подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам, защите реферата	5	11
	выполнение индивидуальных заданий	5	11
	подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), к сдаче экзамена	5	4
Раздел 2.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	11
	подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам, защите реферата	5	11
	выполнение индивидуальных заданий	5	11
	подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), к сдаче экзамена	4	5
	Итого	39	87

#### Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю) «Химия органическая»:

Кузнецова Р.В. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дис-

#### **4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы**

Органическая химия – это одна из важных дисциплин при теоретической и профессиональной подготовке бакалавров технологических и агрономических направлений, так как обмен веществ, составляющий основу жизнедеятельности растений и животных, представляет собой превращения, главным образом, органических соединений. Современное сельское хозяйство невозможно представить без использования органических веществ. Химизация сельского хозяйства включает применение биологически активных соединений, химических средств защиты растений и животных от вредителей, болезней, а также средств борьбы с сорняками, использование химических продуктов в животноводстве, полимерных и др. химических материалов в мелиорации.

Задача изучения дисциплины состоит в том, чтобы научить обучающихся разбираться в многообразии органических соединений, классифицировать и называть их; обобщать и характеризовать химические свойства, исходя из их строения; раскрывать механизмы реакций с точки зрения современных теоретических представлений. Знание особенностей строения и свойств различных классов соединений позволит обучающимся:

- найти генетическую связь между ними;
- даст возможность понять всю систему органической химии в целом;
- будет необходимо при изучении базисных и профильных дисциплин и в дальнейшей практической/профессиональной деятельности.

##### **Основные правила оформления контрольной работы**

Основная цель контрольной работы - помочь 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.** 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. Изомерия, виды изомерии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Свойства основных классов органических соединений. Олигомеры.

**2. Ациклические предельные углеводороды.**

Источники углеводородов. Переработка природного сырья.

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

**3. Ациклические непредельные углеводороды** 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.

#### **4. 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.

#### **5. 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.

#### **6. 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.

#### **7. Карбоновые кислоты различных гомологических рядов.**

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.

**8. Производные карбоновых кислот.** 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.

**9. Углеводы.** Классификация углеводов. Оптическая изомерия углеводов. Энантиомеры, рацематы, рацемические смеси. Открытые и циклические формы углеводов. Моносахариды. Альдопентозы и альдогексозы, кетогексозы, дезоксисахара. D и L ряды,  $\alpha$  и  $\beta$  формы моносахаридов, таутомерия

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.

#### 10. 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.

#### 11. Гетероциклические соединения.

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

## 5. Образовательные технологии

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

## 6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

#### «Химия органическая»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Теоретические основы органической химии	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания	33
			Реферат	1
			Вопросы для экзамена	6
2	Ациклические предельные углеводороды	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания	13

			Реферат	2
			Вопросы для экзамена	4
3	Ациклические непредельные углеводороды	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания	10
			Реферат	2
			Вопросы для экзамена	11
4	Циклические углеводороды	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания	1
			Реферат	2
			Вопросы для экзамена	9
5	Спирты и фенолы	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания	30
			Реферат	2
			Вопросы для экзамена	4
6	Карбонильные соединения	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания	5
			Реферат	1
			Вопросы для экзамена	4
7	Карбоновые кислоты различных гомологических рядов	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания	16
			Реферат	3
			Вопросы для экзамена	10
8	Производные карбоновых кислот	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания	15
			Реферат	2
			Вопросы для экзамена	7
9	Углеводы.	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания	19
			Реферат	5
			Вопросы для экзамена	6
10	Азотсодержащие органические соединения	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания	20
			Реферат	4
			Вопросы для экзамена	7
11	Гетероциклические соединения	УК-1, ОПК-1	Тестовые задания	8
			Реферат	2
			Вопросы для экзамена	2

## 6.2. Перечень вопросов для экзамена

### Тема 1. Теоретические основы органической химии

1. Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. УК-1, ОПК-1
2. Гибридизация атомов углерода и химическая связь в органических соединениях. УК-1, ОПК-1
3. Классификация, строение и номенклатура органических соединений. УК-1, ОПК-1
4. Механизмы, катализ и классификация органических реакций. УК-1, ОПК-1
5. Гомологический ряд и гомологи. УК-1, ОПК-1
6. Изомерия, виды изомерии. УК-1, ОПК-1

### Тема 2. Ациклические предельные углеводороды

7. Ациклические предельные углеводороды. УК-1, ОПК-1

8. Источники углеводов. Переработка природного сырья. УК-1, ОПК-1
9. Алканы: номенклатура, изомерия, строение,  $sp^3$ -гибридизация. УК-1, ОПК-1
10. Химические свойства, применение, методы получения алканов. УК-1, ОПК-1

### **Тема 3. Ациклические непредельные углеводороды**

11. Ациклические непредельные углеводороды УК-1, ОПК-1
12. Алкены: номенклатура, изомерия, строение алкенов,  $sp^2$ -гибридизация. УК-1, ОПК-1
13. Химические свойства, применение, методы получения алкенов. УК-1, ОПК-1
14. Алкины. Номенклатура, изомерия, строение,  $sp$ -гибридизация. УК-1, ОПК-1
15. Химические свойства алкинов: реакции присоединения, замещения, полимеризации. УК-1, ОПК-1
16. Ацетилен. Реакция Кучерова. Применение алкинов и методы их получения. УК-1, ОПК-1
17. Полимеризация непредельных соединений. УК-1, ОПК-1
18. Алкадиены. Номенклатура, изомерия, строение. УК-1, ОПК-1
19. Химические реакции в сопряженных системах. УК-1, ОПК-1
20. Галогенопроизводные углеводов: классификация, строение, номенклатура, изомерия, химические свойства. УК-1, ОПК-1
21. Применение и получение галогенопроизводных углеводов. УК-1, ОПК-1

### **Тема 4. Циклические углеводороды**

22. Циклические углеводороды. УК-1, ОПК-1
23. Циклоалканы: строение, номенклатура, изомерия. УК-1, ОПК-1
24. Химические свойства циклоалканов. УК-1, ОПК-1
25. Стероиды, их строение и применение. УК-1, ОПК-1
26. Ароматические углеводороды: номенклатура, изомерия. УК-1, ОПК-1
27. Электронное строение,  $sp^2$ -гибридизация аренов. УК-1, ОПК-1
28. Методы получения и применение аренов. УК-1, ОПК-1
29. Химические свойства бензола и его гомологов. УК-1, ОПК-1
30. Влияние заместителей в бензольном кольце на реакционную способность производных ароматических углеводов в реакциях электрофильного замещения. УК-1, ОПК-1

### **Тема 5. Спирты и фенолы**

31. Спирты: гомологический ряд, строение, номенклатура, изомерия. УК-1, ОПК-1
32. Химические свойства спиртов. УК-1, ОПК-1
33. Многоатомные спирты. УК-1, ОПК-1
34. Фенолы. Строение, свойства, методы получения, применение. УК-1, ОПК-1

### **Тема 6. Карбонильные соединения**

35. Альдегиды: гомологический ряд, строение, номенклатура, изомерия. УК-1, ОПК-1
36. Химические свойства альдегидов. Качественные реакции. УК-1, ОПК-1
37. Кетоны: гомологический ряд, строение, номенклатура, изомерия. УК-1, ОПК-1
38. Химические свойства кетонов. УК-1, ОПК-1

### **Тема 7. Карбоновые кислоты различных гомологических рядов**

39. Карбоновые кислоты различных гомологических рядов. УК-1, ОПК-1
40. Монокарбоновые кислоты. УК-1, ОПК-1
41. Гомологический ряд, строение, номенклатура, изомерия монокарбоновых кислот. УК-1, ОПК-1
42. Химические свойства монокарбоновых кислот. Методы получения, применение. УК-1, ОПК-1
43. Непредельные карбоновые кислоты. УК-1, ОПК-1
44. Оксикислоты как бифункциональные органические соединения. УК-1, ОПК-1
45. Дикарбоновые кислоты. Химические свойства. УК-1, ОПК-1
46. Аминокислоты как амфотерные соединения. УК-1, ОПК-1
47. Классификация, изомерия, методы получения аминокислот. УК-1, ОПК-1
48. Химические свойства аминокислот. УК-1, ОПК-1

### Тема 8. Производные карбоновых кислот

- 49. Простые эфиры, строение и свойства. УК-1, ОПК-1
- 50. Сложные эфиры: получение, строение, свойства. УК-1, ОПК-1
- 51. Жиры в природе, состав и химические свойства. УК-1, ОПК-1
- 52. Мыла и дегергенты. УК-1, ОПК-1
- 53. Липиды. Классификация. УК-1, ОПК-1
- 54. Ангидриды и амиды кислот. Строение, свойства и методы получения УК-1, ОПК-1
- 55. Галогенозамещенные карбоновых кислот. УК-1, ОПК-1

### Тема 9. Углеводы.

- 56. Классификация углеводов. Оптическая изомерия углеводов. УК-1, ОПК-1
- 57. Моносахариды. УК-1, ОПК-1
- 58. Глюкоза: строение, химические свойства, значение в природе УК-1, ОПК-1
- 59. Дисахариды. Строение и химические свойства. УК-1, ОПК-1
- 60. Полисахариды. УК-1, ОПК-1
- 61. Крахмал, гликоген, клетчатка. Состав, распространение в природе, строение и химические свойства. УК-1, ОПК-1

### Тема 10. Азотсодержащие органические соединения

- 62. Азотсодержащие органические соединения. УК-1, ОПК-1
- 63. Нитросоединения. Строение и свойства УК-1, ОПК-1
- 64. Амины. Строение и методы получения. УК-1, ОПК-1
- 65. Основные свойства аминов. УК-1, ОПК-1
- 66. Алифатические амины. УК-1, ОПК-1
- 67. Ароматические амины. УК-1, ОПК-1
- 68. Анилин, его строение, свойства и применение в синтезе лекарственных препаратов и красителей. УК-1, ОПК-1

### Тема 11. Гетероциклические соединения

- 69. Гетероциклические соединения. УК-1, ОПК-1
- 70. Классификация гетероциклов. УК-1, ОПК-1

## 6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75-100 баллов)  <b>«отлично»</b>	<b>знает</b> - полно теоретический материал, который умеет соотносить с возможностями практического применения; <b>умеет</b> - 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; <b>владеет</b> - терминологией из различных разделов курса, - способами мыслительной деятельности(анализом, синтезом, сравнением,	тестовые задания (18-40), реферат (2-10), вопросы для экзамена (38-50 баллов)

	<p>обобщением и т.д.),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аргументированной, грамотной, четкой речью.</li> </ul>	
<p>Базовый (50-74 балла)</p> <p><b>«хорошо»</b></p>	<p><b>знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретический и практический материал, но допускает неточности;</li> </ul> <p><b>умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соединять знания из разных разделов курса,</li> <li>- находить правильные примеры из практики,</li> <li>- решать типовые задачи;</li> </ul> <p><b>владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологией из различных разделов курса, при неверном употреблении сам исправляет неточности,</li> <li>- всем содержанием, видит взаимосвязи, может провести анализ и т.д., но не всегда делает это самостоятельно, без помощи преподавателя,</li> <li>- способами мыслительной деятельности(анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.);</li> <li>- аргументированной, грамотной, четкой речью.</li> </ul>	<p>тестовые задания (15-34), реферат (2-10), вопросы для экзамена (25-37)</p>
<p>Пороговый (35-49 баллов)</p> <p><b>«удовлетворительно»</b></p>	<p><b>знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретический и практический материал, но допускает ошибки;</li> </ul> <p><b>умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соединять знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах преподавателя,</li> <li>- с трудом соотнести теоретический и практический, допуская ошибки в решении типовых задач на применение знаний в реальной практической деятельности;</li> </ul> <p><b>владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- недостаточно способами мыслительной деятельности(анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.);</li> <li>- слабой аргументацией, логикой при построении ответа.</li> </ul>	<p>тестовые задания (12-19), реферат (2-10), вопросы для экзамена (15-20)</p>
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов)</p> <p><b>«неудовлетворительно»</b></p>	<p><b>не знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретический и практический материал,</li> <li>- сущностной части курса;</li> </ul> <p><b>не умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- без существенных ошибок выстраивать ответ, выполнять задание,</li> <li>- выполнять практико-ориентированные и ситуационные задания, решать интегрированные задачи профессиональной</li> </ul>	<p>тестовые задания (0-11), реферат (0-8), вопросы для экзамена (0-16)</p>

	направленности, - иллюстрировать ответ примерами; <b>не владеет</b> - терминологией курса, - способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.); - грамотной, четкой речью.	
--	--	--

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Химия органическая»

### 7.1. Основная учебная литература

1. 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>.
2. 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>
3. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / сост. Т.Н. Грищенкова, Г.Е. Соколова. — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2015. — 115 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69990>.

### 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. Органическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Д. Котов, Г. С. Миронов, В. Ю. Орлов, А. И. Русаков, Яросл. гос. ун-т. — Ярославль : ЯрГУ, 2007. — 216 с. — ISBN 978-5-8397-0575-3. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/206938>
3. Органическая химия [Электронный ресурс] / А.В. Зорина, Н.В. Столповская, Ю.А. Ковыгин, А.Ю. Потапов. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014. — 55 с. — 55 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/310640>

### 7.3. Методические указания по освоению дисциплины

1. Кузнецова Р.В. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Химия органическая», Мичуринск, 2024.
2. Кузнецова Р.В. Учебно-методический комплекс дисциплины «Химия органическая» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, Мичуринск, 2024.

### 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 конкурентоспособные 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-библиотечные системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)

2. 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 09.04.2024 № 05-УТ/2024)

3. 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 26.04.2024 № 1901/БП22)

4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)

5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

6. 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)

7. 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 плоскочечатного 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, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

#### **7.4.3. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)

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 KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
3	МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiat.ru">https://docs.antiplagiat.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	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](http://www.chemistry.narod.ru/himiya/uch_chem_organ01.html);
3. <http://rucont.ru/>

4. <http://window.edu.ru>

5. <http://e.lanbook.com>

#### 7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](http://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>

#### 7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	УК-1  ОПК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub> , ИД-2 <sub>УК-1</sub> , ИД-3 <sub>УК-1</sub> , ИД-4 <sub>УК-1</sub> , ИД-5 <sub>УК-1</sub> ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	УК-1  ОПК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub> , ИД-2 <sub>УК-1</sub> , ИД-3 <sub>УК-1</sub> , ИД-4 <sub>УК-1</sub> , ИД-5 <sub>УК-1</sub> ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>

#### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/11)	1. Баня водяная лабораторная (инв. №1101044756). 2. Фотоэлектроколориметр (инв. № 1101044666) 3. РН-метр (инв. №1101044689) 4. Шкаф вытяжной (инв. №1101061403)	
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/32)	1. Жалюзи горизонтальные на три окна (инв. № 2101065486) 2. Интерактивная доска (инв. № 2101040205) 3. Системный комплект: процессор Intel Original LGA 1150, вентилятор Deepcool 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)	1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).

	4. Проектор Viewsonic PJD6243 DLP 3200 lumens XGA 3000:1 HDMI 3D 5. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.	
Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, 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/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520) 7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 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.	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). 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)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 699 от 26 июля 2017 г.

Автор: доцент кафедры биологии и химии, кандидат химических наук 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 (протокол № 8 от «15» апреля 2019 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от « 22» апреля 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 «27» марта 2020 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина (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 Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ. Протокол № 9 от «19» 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 № 10 от 28 мая 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ. Протокол № 11 от 21 июня 2021г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета. Протокол № 10 от 24 июня 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии. Протокол № 11 от 5 июня 2023 г.

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

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета. Протокол № 10 от 22 июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии. Протокол № 9 от 6 мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ. Протокол № 10 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета. Протокол № 9 от 23 мая 2024 г.

