

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

Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол №8 от 23 апреля 2025 г.)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
Р.А. Чмир
«23» апреля 2025 г.

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

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

Мичуринск, 2025 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) является развитие у обучающихся личностных качеств, направленных на формирование 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)», Обязательная часть Б1.О.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:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

Код и наименование универсальной компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				
	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1} – Анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Не анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Слабо анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	В достаточной степени анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	На высоком уровне анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи

	ИД-2 _{УК-1} – Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Недостаточно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Достаточно хорошо находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Успешно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	ИД-3 _{УК-1} – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Не может рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Слабо рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Хорошо рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Отлично рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
	ИД-4 _{УК-1} – Аргументировано формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи	Не может формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи	Неуверенно формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи	Достаточно четко формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи	Отлично формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи
	ИД-5 _{УК-1} – Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Не может определять и оценивать последствия возможных решений задачи	Неуверенно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Достаточно четко определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Отлично определяет и оценивает последствия возможных решений задачи
Категория общепрофессиональных компетенций – Естественнонаучная подготовка					
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы,	ИД-1 _{ОПК-1} – Демонстрирует знание основных законов и закономерностей математически	Не знает основные законы и закономерности математических, физических, химических и	Плохо знает основные законы и закономерности математических, физических,	Хорошо знает основные законы и закономерности математических, физических, химических и	Отлично знает основные законы и закономерности математических, физических,

основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	х, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве	биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве	химических и биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве	биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве	химических и биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве
	ИД-2 _{ОПК-1} – Выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Не выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Не всегда выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Достаточно часто выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Всегда выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
Категория общепрофессиональных компетенций - Исследования, культура эксперимента					
ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ИД-1 _{ОПК-7} – Владеет методикой экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений	Не владеет методикой экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений	Не всегда владеет методикой экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений	Достаточно часто владеет методикой экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений	Всегда владеет и применяет методику экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений
	ИД-2 _{ОПК-7} – Умеет обрабатывать и	Не умеет обрабатывать и интерпретировать	Не достаточно умеет	Хорошо умеет обрабатывать и интерпретировать	Отлично умеет обрабатывать

	интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, биофизические, химические, биологические, микробиологические методы	ать экспериментальные данные, применяя математические, биофизические, химические, биологические, микробиологические методы	обработать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, биофизические, химические, биологические, микробиологические методы	ать экспериментальные данные, применяя математические, биофизические, химические, биологические, микробиологические методы	и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, биофизические, химические, биологические, микробиологические методы
	ИД-З _{ОПК-7} - Применяет в профессиональной деятельности биологические и микробиологические методы исследования микроорганизмов (вирусов, бактерий)	Не применяет в профессиональной деятельности биологические и микробиологические методы исследования микроорганизмов (вирусов, бактерий)	Не всегда применяет в профессиональной деятельности биологические и микробиологические методы исследования микроорганизмов (вирусов, бактерий)	Достаточно применяет в профессиональной деятельности биологические и микробиологические методы исследования микроорганизмов (вирусов, бактерий)	Всегда применяет в профессиональной деятельности биологические и микробиологические методы исследования микроорганизмов (вирусов, бактерий)

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 соотношения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них универсальных и общепрофессиональных компетенций

Разделы, темы дисциплины	Компетенции			
	УК-1	ОПК-1	ОПК-7	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 5 зачетных единиц 180 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	180	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем	72	10
Аудиторные занятия, из них	72	10
лекции	18	6
лабораторные работы	54	4
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч.	81	161
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	51	81
Выполнение контрольной работы	-	50
Выполнение индивидуальных заданий	20	20
Подготовка к сдаче модуля	10	10
Контроль	27	9

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

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	УК-1; ОПК-1; ОПК-7
2	Ациклические углеводороды	2	0,5	УК-1; ОПК-1; ОПК-7
3	Циклические углеводороды	2	-	УК-1; ОПК-1; ОПК-7
4	Спирты и фенолы	1	1	УК-1; ОПК-1; ОПК-7
5	Карбонильные соединения	2	-	УК-1; ОПК-1; ОПК-7
6	Карбоновые кислоты и их производные	2	1	УК-1; ОПК-1; ОПК-7
7	Углеводы (моно-, ди- и полисахариды)	2	0,5	УК-1; ОПК-1; ОПК-7
8	Азотсодержащие органические соединения	2	-	УК-1; ОПК-1; ОПК-7
9	Гетероциклические и элементоорганические соединения	1	0,5	УК-1; ОПК-1; ОПК-7
10	Методы очистки и идентификации органических веществ, определение их структуры. Методы синтеза органических соединений	2	-	УК-1; ОПК-1; ОПК-7
	Всего	18	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	6	0,5	штатив с пробирками; спиртовка; стеклянная палочка;	УК-1; ОПК-1; ОПК-7

	углеводородов			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 $KMnO_4$	
3	Экспериментальное изучение свойств ароматических углеводородов	6	0,5	штатив с пробирками, бромная вода, циклогексан, бензол, скипидар, толуол, нитробензол, водяная баня, скальпель, универсальная индикаторная бумажка	УК-1; ОПК-1; ОПК-7-10
4	Экспериментальное изучение свойств спиртов и фенолов. Простые эфиры.	6	1	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; ОПК-7
5	Экспериментальное изучение свойств карбонильных соединений	4	1	штатив с пробирками, спиртовка, газоотводная трубка, этиловый	УК-1; ОПК-1; ОПК-7

				спирт, бихромат калия в порошке, разбавленная серная кислота, стакан на 100мл	
6	Экспериментальное изучение свойств карбоновых кислот. Зависимость свойств кислот от их строения.	8	1	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; ОПК-7
6	Получение сложных эфиров и экспериментальное изучение их свойств. Жиры и мыла.	6	1	штатив с пробирками, пипетки на 2 мл, водяная баня, этиловый спирт, ледяная уксусная кислота, растительное масло, животный жир, серная кислота, хлорид натрия	УК-1; ОПК-1; ОПК-7
7	Экспериментальное изучение химических свойств углеводов.	6	-	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; ОПК-710
8	Экспериментальное изучение свойств аминов, амидов кислот и белков.	6	0,5	штатив с пробирками, пипетка, анилин, концентрированная соляная кислота, разбавленная серная кислота, разбавленный	УК-1; ОПК-1; ОПК-7

				раствор гидроксида натрия, фенолфталеин раствор мочевины	
10	Методы выделения и очистки органических соединений. Анализ состава органических веществ	6	0,5	штатив с пробирками склянки с растворами различных органических кислот, спиртов, альдегидов, углеводов	УК-1; ОПК-1; ОПК-7
11	Всего	54	6		

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)	6	9
	2	Выполнение контрольной работы	-	5
	3	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
Ациклические углеводороды	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	8
	2	Выполнение контрольной работы	-	5
	3	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
Циклические углеводороды	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	8
	2	Выполнение контрольной работы	-	5
	3	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
Спирты и фенолы	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	8
	2	Выполнение контрольной работы	-	5
	3	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
Карбонильные соединения	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	8
	2	Выполнение контрольной работы	-	5
	3	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
Карбоновые кислоты и их производные.	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	8
	2	Выполнение контрольной работы	-	5
	3	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
Углеводы (моно-, ди- и полисахариды)	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	8
	2	Выполнение контрольной работы	-	5
	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)	4	8
	2	Выполнение контрольной работы	-	5
	3	Выполнение индивидуальных заданий	2	2

Гетероциклические и элементоорганические соединения	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	8
	2	Выполнение контрольной работы		5
	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)	8	8
	2	Выполнение контрольной работы	--	5
	3	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
	4	Подготовка к сдаче модуля	5	5
итого			81	161

Методические указания по выполнению самостоятельной работы

1. Тарасова С.В., Кузнецова Р.В. Методическое руководство к самостоятельной работе по органической химии. Мичуринск, .- 2024 .

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-временные закономерности, строении 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. Изомерия, 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 дегергенты. Сложные липиды, фосфатиды, лецитины, кефалины.

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

Моносахариды. Альдопентозы и альдогексозы, кетогексозы, дезоксисахара. Д и L ряды, α и β 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.

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»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во

1	Теоретические основы органической химии	УК-1; ОПК-7	ОПК-1;	Тестовые задания	38
				Темы рефератов	1
				Вопросы для зачета	8
				Компетентностно-ориентированные задания	4
2	Ациклические углеводороды	УК-1; ОПК-7	ОПК-1;	Тестовые задания	23
				Темы рефератов	4
				Вопросы для зачета	12
				Компетентностно-ориентированные задания	4
3	Циклические углеводороды	УК-1; ОПК-7	ОПК-1;	Тестовые задания	11
				Темы рефератов	2
				Вопросы для зачета	5
				Компетентностно-ориентированные задания	4
4	Спирты и фенолы	УК-1; ОПК-7	ОПК-1;	Тестовые задания	35
				Темы рефератов	2
				Вопросы для зачета	5
				Компетентностно-ориентированные задания	4
5	Карбонильные соединения	УК-1; ОПК-7	ОПК-1;	Тестовые задания	15
				Темы рефератов	1
				Вопросы для зачета	2
				Компетентностно-ориентированные задания	4
6	Карбоновые кислоты и их производные.	УК-1; ОПК-7	ОПК-1;	Тестовые задания	31
				Темы рефератов	1
				Вопросы для зачета	11
				Компетентностно-ориентированные задания	4
7	Углеводы (моно-, ди- и полисахариды)	УК-1; ОПК-7	ОПК-1;	Тестовые задания	19
				Темы рефератов	5
				Вопросы для зачета	7
				Компетентностно-ориентированные задания	4
8	Азотсодержащие органические соединения	УК-1; ОПК-7	ОПК-1;	Тестовые задания	20
				Темы рефератов	4
				Вопросы для зачета	7

			Компетентностно-ориентированные задания	4
9	Гетероциклические и элементоорганические соединения	УК-1; ОПК-1; ОПК-7	Тестовые задания	8
			Темы рефератов	2
			Вопросы для зачета	4
			Компетентностно-ориентированные задания	4
10	Методы очистки и идентификации органических веществ, определение их структуры. Методы синтеза органических соединений	УК-1; ОПК-1; ОПК-7	Тестовые задания	3
			Вопросы для зачета	4
			Компетентностно-ориентированные задания	3

6.2. Перечень вопросов для зачета

1. Предмет органической химии. Современная физическая картина мира, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. Органические вещества и их особенности (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
2. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М.Бутлерова (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
3. Классификация органических соединений. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
4. Номенклатура органических соединений. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
5. Изомерия органических соединений. Определение и классификация. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
6. Классификация органических реакций (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
7. Химическая связь в органических соединениях. Виды гибридизации атомов углерода. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
8. Взаимное влияние атомов в молекулах и реакционная способность органических веществ (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
9. Предельные углеводороды: гомологический ряд, изомерия и номенклатура (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
10. Алканы. Получение и свойства (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
11. Циклоалканы. Строение, номенклатура, изомерия, свойства (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
12. Непредельные углеводороды. Классификация и номенклатура (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
13. Алкены. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
14. Получение и свойства алкенов (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
15. Правило Марковникова. Влияние заместителей у двойной связи на ориентацию присоединения. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
16. Алкины. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
17. Получение и свойства алкинов. Реакция Кучерова (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
18. Ацетилен. Строение и свойства (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
19. Диеновые углеводороды с сопряженными связями (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
20. Общие понятия химии высокомолекулярных соединений (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
21. Каучук как природный полимер. Его строение, свойства, вулканизация (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
22. Ароматические углеводороды. Особенности строения, классификация и изомерия (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).

23. Правила ориентации в бензольном кольце. Заместители первого и второго рода. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
24. Бензол. Получение и свойства (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
25. Сравнение строения и свойств предельных, непредельных и ароматических углеводородов (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
26. Природные источники углеводородов и их переработка (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
27. Галогенопроизводные углеводородов (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
28. Классификация, строение, изомерия и номенклатура спиртов (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
29. Получение и свойства одноатомных спиртов (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
30. Строение и свойства многоатомных спиртов. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
31. Фенолы, Строение, классификация и изомерия. Взаимное влияние атомов в молекуле. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
32. Химические свойства фенолов и их получение (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
33. Карбонильные соединения. Строение, номенклатура и изомерия. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
34. Химические свойства альдегидов и кетонов (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
35. Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура. Электронное строение карбоксильной группы. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
36. Химические свойства карбоновых кислот. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
37. Получение и применение карбоновых кислот (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
38. Уксусная кислота. Получение, свойства и применение (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
39. Непредельные, многоосновные и ароматические органические кислоты (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
40. Функциональные производные карбоновых кислот: ангидриды, галогенангидриды, амиды, нитрилы. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
41. Мыла как соли высших карбоновых кислот. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
42. Эфиры. Классификация, строение, номенклатура. Простые эфиры. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
43. Сложные эфиры. Строение, свойства, получение и применение (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
44. Глицерин. Строение свойства и применение. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
45. Жиры. Строение и свойства (УК-1; ОПК-1; ОПК-7)
46. Генетическая связь углеводородов, спиртов, альдегидов, карбоновых кислот (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
47. Углеводы. Классификация, изомерия и номенклатура моносахаридов (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
48. Химические свойства моносахаридов. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
49. Дисахариды. Строение и свойства. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
50. Полисахариды. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
51. Амины. Классификация, номенклатура и изомерия. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
52. Получение и свойства аминов (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
53. Ароматические амины. Строение, свойства, получение и применение анилина (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
54. Получение и свойства аминокислот. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
55. Классификация аминокислот. Аминокислоты в составе белков (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
56. Белки как биополимеры. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
57. Гидролиз и денатурация белков. Их биологическое значение (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
58. Гетероциклические соединения, их классификация и номенклатура (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
59. Пятичленные гетероциклы, содержащие азот. Их биологическая роль (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
60. Шестичленные гетероциклы, содержащие азот. Их биологическая роль
61. Строение нуклеиновых кислот. Их биологическое значение. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).

62. Перегонка при нормальном и пониженном давлении. Перегонка веществ с водяным паром. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
63. Очистка органических веществ возгонкой (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
64. Требования к растворителям при кристаллизации и экстракции органических веществ. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
65. Методы качественного элементного анализ органических веществ. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол. баллов)
Продвинутый (75-100 баллов) «зачтено»	знает - полно теоретический материал, который умеет соотнести с возможностями практического применения; 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; владеет - терминологией из различных разделов курса, - способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.), - аргументированной, грамотной, четкой речью.	Тестовые задания (36-40 баллов) Реферат (8-10 баллов) Вопросы для зачета (31-50 баллов)
Базовый (50-74 балла) «зачтено»	знает - теоретический и практический материал, но допускает неточности; умеет - соединять знания из разных разделов курса, - находить правильные примеры из практики, - решать типовые задачи; 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.	Тестовые задания (24-35) Реферат (5- 9 баллов) Вопросы для зачета (21-30)
Пороговый	знает	Тестовые задания

(35-49 баллов) «зачтено»	- теоретический и практический материал, но допускает ошибки; 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; владеет - недостаточно способами мыслительной деятельности(анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.); - слабой аргументацией, логикой при построении ответа.	(15-24 балла) Реферат (5 баллов) Вопросы для зачета (15-20)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) «незачтено»	не знает - теоретический и практический материал, - сущностной части курса; не умеет - без существенных ошибок выстраивать ответ, выполнять задание, - выполнять практико-ориентированные и ситуационные задания, решать интегрированные задачи профессиональной направленности, - иллюстрировать ответ примерами; не владеет - терминологией курса, - способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.); - грамотной, четкой речью.	Тестовые задания (менее 15 баллов) Реферат (0-4 балла) Вопросы для зачета (менее 15 баллов)

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

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/CEE4FD1-3B56-4B94-8EC9-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

7.3. Методические указания по освоению дисциплины

1. Тарасова С.В. Методическое руководство к самостоятельной работе по органической химии. Мичуринск, 2024.
2. Тарасова С.В. Методическое руководство к лабораторным занятиям по органической химии.- 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-библиотечная 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 02.02.2024 № 101/НЭБ/4712-п)
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 28.02.2025 № 12413 /13900/ЭС).
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 28.02.2025 № 194-01/2025).

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 05.09.2024 № 512/2024)
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 09.12.2024 № 6/н, срок действия: с 09.12.2024 по 09.12.2025
3	МойОфис Стандартный - 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	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт	ООО "Базальт свободное	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?	Контракт с ООО «Софттекс»

	Образование»	программное обеспечение"		sphrase_id=4435015	от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	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	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
- [Режим доступа: .garant.ru](https://garant.ru) - справочно-правовая система «ГАРАНТ»
- Режим доступа: www.consultant.ru - справочно-правовая система «Консультант Плюс»
- <http://www.csrjournal.com/liveexperience/socreports/> Российская государственная библиотека. «Мир энциклопедий»
- <http://biblioclub.ru>

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>

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	ИД-2 _{УК-1} Находит — и

				критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи ИД-3 _{УК-1} – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-4 _{УК-1} – Аргументировано формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи ИД-5 _{УК-1} – Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи
2)	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	УК-1	ИД-1 _{УК-1} – Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи ИД-2 _{УК-1} – Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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) 4. Проектор Viewsonic PJD6243 DLP 3200 lumens XGA 3000:1 HDMI 3D 5. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.	1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, 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 (Инв. № 2101042953)	
Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101 - 3/2396)	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.№ 1101047186)	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

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология, (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 736 от 10.08.2021.

Автор ст. преподаватель кафедры биологии и химии Тарасова С.В.

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

Программа разработана 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 г

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии (протокол № 8 от «10» апреля 2023 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «17» апреля 2023 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от «20» апреля 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 на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 10 от 23 мая 2024 г.).

*Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями
ФГОС ВО*

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии (протокол № 8 от «02» апреля 2025 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агrobiотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 8 от 21 апреля 2025 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол №8 от 23 апреля 2025 г.).

Оригинал документа хранится на кафедре садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур