

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. Соловьев  
«23» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Направление 36.03.02 Зоотехния  
Направленность (профиль) Продуктивное животноводство  
Квалификация бакалавр

Мичуринск - 2024

## 1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Органическая химия» являются 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

Дисциплина «Органическая химия» входит в Блок 1 дисциплины (модули) базовой части Б1.О.08. Дисциплина базируется на «Неорганической химии», «Математики». Для изучения ее необходимы знания в области химии, физики и математики в пределах государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования. Дисциплина «Органическая химия» является основополагающей для успешного освоения дисциплин – «Физика», «Микробиологии и иммунологии», «Физиология животных», «Естественная резистентность» и других общебиологических и специальных дисциплин.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) «Органическая химия»

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование профессиональных компетенций:

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

УК – 3 - способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;

ОПК – 4 способен обосновать и реализовать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач.

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>УК-1</sub> – Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	<b>Не может</b> демонстрировать знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	<b>Допускает ошибки</b> при демонстрации знаний особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	<b>Хорошо</b> демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	<b>Уверенно</b> демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему
	ИД-2 <sub>УК-1</sub> – Демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения по-	<b>Не может</b> демонстрировать умение осуществлять поиск информации для решения по-	<b>Допускает ошибки</b> при демонстрации умений осуществлять поиск информации для	<b>Хорошо</b> демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения	<b>Уверенно</b> демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения по-

	ставленных задач на основе системного подхода	ставленных задач на основе системного подхода	решения поставленных задач на основе системного подхода	поставленных задач на основе системного подхода	ставленных задач на основе системного подхода
	ИД-3 <sub>УК-1</sub> – Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	<b>Не может</b> сопоставлять разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	<b>Допускает ошибки</b> при сопоставлении разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	<b>Достаточно успешно</b> сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	<b>Уверенно</b> сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений
	ИД-4 <sub>УК-1</sub> – Осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, вырабатывает стратегию действий	<b>Не может</b> осуществлять синтез информации, аргументировано формировать собственное суждение и оценку, вырабатывать стратегию действий	<b>Допускает ошибки</b> при осуществлении синтеза информации, аргументированном формировании собственного суждения и оценки, выработке стратегии действий	<b>Достаточно успешно</b> осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, вырабатывает стратегию действий	<b>Уверенно</b> осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, вырабатывает стратегию действий
	ИД-5 <sub>УК-1</sub> – Определяет возможные последствия в результате реализации выбранной стратегии действий	<b>Не может</b> определить возможные последствия в результате реализации выбранной стратегии действий	<b>Допускает ошибки</b> при определении возможных последствий в результате реализации выбранной стратегии действий	<b>Достаточно успешно</b> определяет возможные последствия в результате реализации выбранной стратегии действий	<b>Уверенно</b> определяет возможные последствия в результате реализации выбранной стратегии действий
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<b>ИД-1<sub>УК-3</sub></b> Умеет осуществлять социальное взаимодействие и знает, как реализовать свою роль в команде	<b>Не может</b> осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<b>Плохо</b> осуществляет социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<b>Хорошо</b> осуществляет социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<b>Отлично</b> осуществляет социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
	<b>ИД-2<sub>УК-3</sub></b> Понимает содержание за-	<b>Не понимает</b> содержание за-	<b>Плохо</b> понимает содержа-	<b>Хорошо</b> понимает со-	<b>Отлично</b> понимает содер-

	<p>кономерностей, принципов, функций менеджмента, основных теорий мотивации, лидерства и власти, разрабатывает структуры управления, определяет свою роль в команде и методы эффективного взаимодействия с учетом стилей руководства и критериев социально-экономической эффективности</p>	<p>кономерностей, принципов, функций менеджмента, основных теорий мотивации, лидерства и власти, разрабатывает структуры управления, определяет свою роль в команде и методы эффективного взаимодействия с учетом стилей руководства и критериев социально-экономической эффективности</p>	<p>ние закономерностей, принципов, функций менеджмента, основных теорий мотивации, лидерства и власти, разрабатывает структуры управления, определяет свою роль в команде и методы эффективного взаимодействия с учетом стилей руководства и критериев социально-экономической эффективности</p>	<p>держание закономерностей, принципов, функций менеджмента, основных теорий мотивации, лидерства и власти, разрабатывает структуры управления, определяет свою роль в команде и методы эффективного взаимодействия с учетом стилей руководства и критериев социально-экономической эффективности</p>	<p>жание закономерностей, принципов, функций менеджмента, основных теорий мотивации, лидерства и власти, разрабатывает структуры управления, определяет свою роль в команде и методы эффективного взаимодействия с учетом стилей руководства и критериев социально-экономической эффективности</p>
	<p><b>ИД-3</b> Способен использовать основные методы повышения эффективности социального взаимодействия</p>	<p><b>Не способен</b> использовать основные методы повышения эффективности социального взаимодействия</p>	<p><b>Плохо</b> использует основные методы повышения эффективности социального взаимодействия</p>	<p><b>Хорошо</b> использует основные методы повышения эффективности социального взаимодействия</p>	<p><b>Отлично</b> использует основные методы повышения эффективности социального взаимодействия</p>
<p>ОПК-4. Способен обосновать и реализовать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач, современным технологиям с использованием приборно-инструментальной</p>	<p><b>ИД-1</b> Обосновать и реализовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач, современным технологиям с использованием приборно-инструментальной</p>	<p><b>Не может</b> обосновать и реализовать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональ-</p>	<p><b>Плохо</b> обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональ-</p>	<p><b>Хорошо</b> обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естествен-</p>	<p><b>Отлично</b> обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональ-</p>

задач	тальной базы	ные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач	ные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач	ные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач	ные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач
	<i>ИД-2опк-4</i> Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач	<b>Не может</b> использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач	<b>Плохо</b> использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач	<b>Хорошо</b> использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач	<b>Отлично</b> использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач

В результате освоения дисциплины (модуля) «Органическая химия» обучающийся должен:

**знать:**

- фундаментальные разделы органической химии (УК-1; УК-3, ОПК-4);
- строение и свойства органических соединений, способы их получения (УК-1; УК-3, ОПК-4);
- методы и средства химического исследования органических веществ и их превращения (УК-1; УК-3, ОПК-4).

**уметь:**

- устанавливать причинно-следственные связи между строением молекул органических веществ и их реакционной способностью (УК-1;УК-3, ОПК-4);
- писать уравнения химических реакций и вести расчеты по ним (УК-1;УК-3, ОПК-4);
- использовать знания о свойствах органических веществ в лабораторной и производственной практике (УК-1;УК-3, ОПК-4);
- проводить очистку веществ в лабораторных условиях (УК-1;УК-3, ОПК-4);
- определять основные физические характеристики органических веществ (УК-3, ОПК-4).

**владеть:**

- навыками выполнения химических лабораторных операций, обработки и оформления его результатов, формулирования выводов (УК-1;УК-3, ОПК-4);
- методами синтеза органических соединений (УК-1;УК-3, ОПК-4);
- правилами безопасной работы в химической лаборатории (УК-1;УК-3, ОПК-4).

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

Темы, разделы дисциплины	компетенции			
	УК-1	УК-3	ОПК-4	Общее кол-во компетенций
Теоретические основы органической химии	+	+	+	2
Ациклические предельные углеводороды	+	+	+	2
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 2 зачетных единиц 72 акад. часов.

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

Вид занятий	Количество акад. часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т.ч.	-	-
Аудиторные занятия, из них:	36	6
лекции	18	2
практические занятия	-	-
лабораторные работы	18	4
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч.	36	62
Написание рефератов		-
Подготовка докладов		-
Выполнение индивидуальных заданий к.р.		62
Контроль	-	4
Вид итогового контроля	зачет	зачет

#### 4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	

1	Теоретические основы органической химии	2	0,5	ОК-7,УК-3, ОПК-4
2-3	Ациклические предельные и непредельные углеводороды	2	0,5	ОК-7,УК-3, ОПК-4
4	Циклические углеводороды	2	0,25	ОК-7,УК-3, ОПК-4
5	Спирты и фенолы	2	0,25	ОК-7,УК-3, ОПК-4
6	Карбонильные соединения	2	0,5	УК-3, ОПК-4
7-8	Карбоновые кислоты различных гомологических рядов и их производные	2		ОК-7,УК-3, ОПК-4
9	Углеводы.	2		ОК-7,УК-3, ОПК-4
10	Азотсодержащие органические соединения	2		ОК-7,УК-3, ОПК-4
11	Гетероциклические соединения	2		ОК-7,УК-3, ОПК-4
	Итого	18	2	

### 4.3. Практические занятия (семинары)-не предусмотрены

### 4.4. Лабораторные работы

№ раз-дела (те-мы)	Наименование занятия	Объем в акад. часах		лабораторное оборудование и материалы	Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения		
2-3	Изучение свойств предельных и непредельных углеводородов	2	1,0	штатив с пробирками; спиртовка; стеклянная палочка; синяя лакмусовая бумажка; насыщенные углеводороды (жидкие); ненасыщенные углеводороды (жидкие); раствор брома в CCl <sub>4</sub> газоотводная трубка; штатив с закрепленной в зажиме пробиркой без дна; стекловата; карбид кальция (кусочками); подкисленный 1н. раствор KMnO <sub>4</sub>	ОК-7, УК-3, ОПК-4
4	Изучение свойств ароматических углеводородов	2	1,0	штатив с пробирками, бромная вода, циклогексан, бензол, скипидар, толуол, нитробензол, водяная баня, скальпель, универсальная индикаторная бумажка	ОК-7, УК-3, ОПК-4
5	Изучение свойств спиртов	2	0,5	штатив с пробирками, пипетки на 2 мл, этиловый	ОК-7, УК-3,

				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	ОПК-4
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	ОК-7, УК-3, ОПК-4
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	ОК-7, УК-3, ОПК-4
7	Изучение свойств карбоновых кислот	2	0,5	штатив с пробирками, склянки с растворами различных органических кислот, фенол, глицерин, виннокислый калий-натрий (3-5%ный раствор), раствор медного купороса.	ОК-7, УК-3, ОПК-4
8	Получение и изучение свойств сложных эфиров, жиров и мыла.	2		штатив с пробирками, пипетки на 2 мл, водяная баня, этиловый спирт, ледяная уксусная кислота, растительное масло, животный жир, серная кислота, хлорид натрия	ОК-7, УК-3, ОПК-4
9	Изучение свойств углеводов.	2		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).	ОК-7, УК-3, ОПК-4
10	Изучение свойств аминов и амидов кислот.	1		штатив с пробирками, пипетка, анилин, концентрированная соляная кислота, разбавленная серная кислота, разбавленный раствор гидроксида натрия, фенолфта-	ОК-7, УК-3, ОПК-4



				леин раствор мочевины	
11	Получение и изучение свойств гетероциклических соединений.	1		штатив с пробирками склянки с растворами различных гетероциклических соединений	ОК-7, УК-3, ОПК-4
	Итого	18	4		

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины (тема)	Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Теоретические основы органической химии	Выполнение индивидуальных заданий (тестов)	1	6
	Написание реферата	2	-
	Подготовка доклада	1	-
Ациклические предельные углеводороды	Написание реферата	1	-
	Подготовка доклада	1	-
	Выполнение индивидуальных заданий (тестов)	2	6
Ациклические непредельные углеводороды	Написание реферата	2	-
	Подготовка доклада	1	-
	Выполнение индивидуальных заданий (тестов)	2	6
Циклические углеводороды	Написание реферата	1	-
	Подготовка доклада	1	-
	Выполнение индивидуальных заданий (тестов)	1	6
Спирты и фенолы	Написание реферата	2	-
	Подготовка доклада	1	-
	Выполнение индивидуальных заданий (тестов)	1	8
Карбонильные соединения	Написание реферата	2	-
	Подготовка доклада	1	-
	Выполнение индивидуальных заданий (тестов)	1	8
Карбоновые кислоты различных гомологических рядов	Написание реферата	2	-
	Подготовка доклада	1	-
	Выполнение индивидуальных заданий (тестов)	1	6
Производные карбоновых кислот	Написание реферата	2	-
	Подготовка доклада	1	-
	Выполнение индивидуальных заданий (тестов)	1	6
Азотсодержащие органические соединения	Написание реферата	1	-
	Подготовка доклада	1	-
	Выполнение индивидуальных заданий (тестов)	1	6

Гетероциклические соединения	Написание реферата	1	-
	Подготовка доклада	1	-
	Выполнение индивидуальных заданий (тестов)	1	4
		36	62

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю) «Органическая химия»:

1. Палфитов В.Ф., Тарасова С. В., Кузнецова Р.В., Шелковникова Н.В. Методическое руководство к самостоятельной работе по органической химии. /В.Ф. Палфитов, С.В. Тарасова, Р.В. Кузнецова, Н.В. Шелковникова.- Мичуринск, издательство: Мичуринского государственного аграрного университета.- 2024 .- 104с.

#### 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 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.

Необходимой базой данного курса является школьный курс органической химии, поэтому обучающиеся, по каким-либо причинам, испытывающим трудности в понимании учебников для ВУЗов, следует изучить соответствующие разделы программы по учебнику для средней школы.

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, химиче-

ские 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, аспаргин, 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
Лабораторные занятия Практические занятия	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. Оценочные средства 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	ОК-7,УК-3, ОПК-4	Тест Реферат зачет	33 1 8
2	Ациклические предельные углеводороды	ОК-7,УК-3, ОПК-4	Тест Реферат зачет	13 2 6
3	Ациклические непредельные углеводороды	ОК-7,УК-3, ОПК-4	Тест Реферат зачет	10 2 6
4	Циклические углеводороды	ОК-7,УК-3, ОПК-4	Тест Реферат зачет	1 2 5
5	Спирты и фенолы	ОК-7,УК-3, ОПК-4	Тест Реферат зачет	30 2 5
6	Карбонильные соединения	ОК-7,УК-3, ОПК-4	Тест Реферат зачет	5 1 2
7	Карбоновые кислоты различных гомологических рядов	ОК-7,УК-3, ОПК-4	Тест Реферат зачет	16 3 6
8	Производные карбоновых кислот	ОК-7,УК-3, ОПК-4	Тест Реферат зачет	15 2 5
9	Углеводы.	ОК-7,УК-3, ОПК-4	Тест Реферат зачет	19 5 1
10	Азотсодержащие органические соединения	ОК-7,УК-3, ОПК-4	Тест Реферат зачет	20 4 7
11	Гетероциклические соединения	ОК-7,УК-3, ОПК-4	Тест Реферат зачет	8 2 4

## 6.2. Перечень вопросов для зачета

### Раздел 1. Теоретические основы органической химии

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

### Раздел 2. Ациклические предельные углеводороды

7. Ациклические предельные углеводороды. УК-3,ОПК-4
8. Источники углеводородов. Переработка природного сырья. УК-3,ОПК-4
9. Алканы: номенклатура, изомерия, строение,  $sp^3$ -гибридизация. УК-3,ОПК-4
10. Химические свойства, применение, методы получения алканов. УК-3,ОПК-4

### Раздел 3. Ациклические непредельные углеводороды

11. Ациклические непредельные углеводороды УК-3,ОПК-4
12. Алкены: номенклатура, изомерия, строение алкенов,  $sp^2$ -гибридизация. УК-3,ОПК-4
13. Химические свойства, применение, методы получения алкенов. УК-3,ОПК-4
14. Алкины. Номенклатура, изомерия, строение,  $sp$ -гибридизация. УК-3,ОПК-4

15. Химические свойства алкинов: реакции присоединения, замещения, полимеризации. УК-3,ОПК-4
16. Ацетилен. Реакция Кучерова. Применение алкинов и методы их получения. УК-3,ОПК-4
17. Полимеризация непредельных соединений. УК-3,ОПК-4
18. Алкадиены. Номенклатура, изомерия, строение. УК-3,ОПК-4
19. Химические реакции в сопряженных системах. УК-3,ОПК-4
20. Галогенопроизводные углеводородов: классификация, строение, номенклатура, изомерия, химические свойства. УК-3,ОПК-4
21. Применение и получение галогенопроизводных углеводородов. УК-3,ОПК-4

#### **Раздел 4. Циклические углеводороды**

22. Циклические углеводороды. УК-3,ОПК-4
23. Циклоалканы: строение, номенклатура, изомерия. УК-3,ОПК-4
24. Химические свойства циклоалканов. УК-3,ОПК-4
25. Стероиды, их строение и применение. УК-3,ОПК-4
26. Ароматические углеводороды: номенклатура, изомерия. УК-3,ОПК-4
27. Электронное строение,  $sp^2$ -гибридизация аренов. УК-3,ОПК-4
28. Методы получения и применение аренов. УК-3,ОПК-4
29. Химические свойства бензола и его гомологов. УК-3,ОПК-4
30. Влияние заместителей в бензольном кольце на реакционную способность производных ароматических углеводородов в реакциях электрофильного замещения. УК-3,ОПК-4

#### **Раздел 5. Спирты и фенолы**

31. Спирты: гомологический ряд, строение, номенклатура, изомерия. УК-3,ОПК-4
32. Химические свойства спиртов. УК-3,ОПК-4
33. Многоатомные спирты. УК-3,ОПК-4
34. Фенолы. Строение, свойства, методы получения, применение. УК-3,ОПК-4

#### **Раздел 6. Карбонильные соединения**

35. Альдегиды: гомологический ряд, строение, номенклатура, изомерия. УК-3,ОПК-4
36. Химические свойства альдегидов. Качественные реакции. УК-3,ОПК-4
37. Кетоны: гомологический ряд, строение, номенклатура, изомерия. УК-3,ОПК-4
38. Химические свойства кетонов. УК-3,ОПК-4

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

39. Карбоновые кислоты различных гомологических рядов. УК-3,ОПК-4
40. Монокарбоновые кислоты. УК-3,ОПК-4
41. Гомологический ряд, строение, номенклатура, изомерия монокарбоновых кислот. УК-3,ОПК-4
42. Химические свойства монокарбоновых кислот. Методы получения, применение. УК-3,ОПК-4
43. Непредельные карбоновые кислоты. УК-3,ОПК-4
44. Оксикислоты как бифункциональные органические соединения. УК-3,ОПК-4
45. Дикарбоновые кислоты. Химические свойства. УК-3,ОПК-4
46. Аминокислоты как амфотерные соединения. УК-3,ОПК-4
47. Классификация, изомерия, методы получения аминокислот. УК-3,ОПК-4
48. Химические свойства аминокислот. УК-3,ОПК-4

#### **Раздел 8. Производные карбоновых кислот**

49. Простые эфиры, строение и свойства. УК-3,ОПК-4
50. Сложные эфиры: получение, строение, свойства. УК-3,ОПК-4
51. Жиры в природе, состав и химические свойства. УК-3,ОПК-4
52. Мыла и дегергенты. УК-3,ОПК-4
53. Липиды. Классификация. УК-3,ОПК-4
54. Ангидриды и амиды кислот. Строение, свойства и методы получения. УК-3,ОПК-4
55. Галогенозамещенные карбоновых кислот. УК-3,ОПК-4

**Раздел 9. Углеводы.**

56. Классификация углеводов. Оптическая изомерия углеводов. УК-3,ОПК-4  
 57. Моносахариды. УК-3,ОПК-4  
 58. Глюкоза: строение, химические свойства, значение в природе УК-3,ОПК-4  
 59. Дисахариды. Строение и химические свойства. УК-3,ОПК-4  
 60. Полисахариды. УК-3,ОПК-4  
 61. Крахмал, гликоген, клетчатка. Состав, распространение в природе, строение и химические свойства. УК-3,ОПК-4

**Раздел 10. Азотсодержащие органические соединения**

62. Азотсодержащие органические соединения. УК-3,ОПК-4  
 63. Нитросоединения. Строение и свойства УК-3,ОПК-4  
 64. Амины. Строение и методы получения. УК-3,ОПК-4  
 65. Основные свойства аминов. УК-3,ОПК-4  
 66. Алифатические амины. УК-3,ОПК-4  
 67. Ароматические амины. УК-3,ОПК-4  
 68. Анилин, его строение, свойства и применение в синтезе лекарственных препаратов и красителей. УК-3,ОПК-4

**Раздел 10. Гетероциклические соединения**

69. Гетероциклические соединения. УК-3,ОПК-4  
 70. Классификация гетероциклов. УК-3,ОПК-4

**6.3. Шкала оценочных средств**

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол. баллов)
Продвинутый (75-100 баллов) <i>«зачтено»</i>	знает - полно теоретический материал, который умеет соотносить 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 (18-40), доклад (2-10), реферат (2-5), Вопросы для зачета (38-50 баллов)
Базовый (50-74 балла) <i>«зачтено»</i>	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 неточно-	тестовые задания (15-34), доклад (2-10), реферат (2-5), Вопросы для зачета (25-37)

	сти, - 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.	
Пороговый (35-49 баллов)  «зачтено»	знает - теоретический и практический материал, но допускает ошибки; умеет - соединять знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах преподавателя, - с трудом соотносит 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.	тестовые задания (12-24), доклад (2-5), реферат (2-5), 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 (0-11), доклад (0-4), реферат (0-4), Вопросы для зачета (0-16)

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Органическая химия»

### 7.1. 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). Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/CEEB4FD1-3B56-4B94-8EC9-D41C36422030> - — Загл. с экрана.
2. Органическая химия в 2ч.: учебник для академического бакалавриата/ Березин Б.Д., Березин Д.Б. [Электронный ресурс].- М.: Юрайт, 2016.-313с. —Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/04667DD1-6733-4775-A9D0-BDFE0324FD83> Загл. с экрана.
3. Оганесян, Э. Т. Органическая химия: учебник / Э. Т. Оганесян. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2020. — 400 с. — ISBN 978-5-222-35198-7. — Текст: электронный // Лань: электрон-



но-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164682>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Микрюкова, Е. Ю. Органическая химия: учебное пособие / Е. Ю. Микрюкова, Н. Р. Касанова. — Казань: КГАВМ им. Баумана, 2020. — 102 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/144265>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **7.2. Методические указания по освоению дисциплины**

1. Палфитов В.Ф., Тарасова С. В., Кузнецова Р.В., Шелковникова Н.В. Методическое руководство к самостоятельной работе по органической химии. /В.Ф. Палфитов, С.В. Тарасова, Р.В. Кузнецова, Н.В. Шелковникова.- Мичуринск, издательство: Мичуринского государственного аграрного университета.- 2027 .- 104с.

### **7.3. 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.

#### **7.3.1 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 «Рукопт»: 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)

### 7.3.2. 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)

### 7.3.3. 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>

### 7.3.4. 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)
Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?phrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?phrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
МойОфис Стандартный - 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/?phrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?phrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 036410000081900012 срок действия: бессрочно
Офисный пакет «Р7-Офис» (десктоп-	АО «Р7»	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?phrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?phrase_id=4435041</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 №

	ная версия)				03641000008230 00007 срок действия: бессрочно
	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 «Софтекс» от 24.10.2023 № 03641000008230 00007 срок действия: бессрочно
	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
	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	<a href="https://www.adobe.com">Adobe Systems</a>	Свободно распространяемое	-	-
	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	<a href="https://www.foxit.com">Foxit Corporation</a>	Свободно распространяемое	-	-

### 7.3.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. [www.mcx.ru/](http://www.mcx.ru/) Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.
3. База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
4. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
5. Национальный цифровой ресурс «Рукопт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум <http://www.rucont22>
6. Электронная библиотечная система Российского государственного аграрного заочного университета <http://ebs.rgazu.ru>
7. [HTTP://WWW.CHEMISTRY.NAROD.RU/HIMIYA/UCH\\_CHEM\\_ORGAN01.HTML](http://WWW.CHEMISTRY.NAROD.RU/HIMIYA/UCH_CHEM_ORGAN01.HTML);
8. <http://www.Xumuk.ru/organika/>
9. <http://window.edu.ru>
10. Сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации Электронный ресурс. Режим доступа: <http://mcx.ru>

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

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

### 7.3.7. 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 <sub>УК-1</sub>
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	УК-1	ИД-2 <sub>УК-1</sub>

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

Для мультимедийного сопровождения чтения лекций на кафедре имеется проектор, для выполнения лабораторных работ – наборы веществ и растворов, веществ соответствующих тематике занятий; наборы химической посуды: пробирки, мерные цилиндры, химические стаканы, бюретки, пипетки, колбы; штативы, спиртовки.

*Лекционные аудитории; аудитории для лабораторных, практических занятий* (Интернациональная 101, корпус №2 ауд.10, 11, 13, 14)

Дистиллятор ДЭ-10, весы электронные, электрическая плитка, весы аналитические, вытяжной шкаф, водяная баня, термостат, муфельная печь, рН-метр, фотоколориметр, поляриметр, рефрактометр, химические реактивы, химическая посуда, холодильник.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, утвержденному приказом Министерства образования и науки РФ № 972 от 22.09.2017., утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 669 от 17.07.2017

Автор: Палфитов В.Ф., проф. каф. биологии и химии, д.с.-х.н., доцент

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции животноводства протокол № 8 от «2» апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 9 от «16» апреля 2019г.

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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

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

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 № 7 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 2021г.

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 № 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 2022г.

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института Мичуринского ГАУ протокол № 10 от «13» 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 «06» мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института Мичуринского ГАУ протокол № 9 от «13» мая 2024 г.

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

Оригинал документа хранится на кафедре зоотехнии и ветеринарии.