

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра химии

Рег. № АХ.АП.03-12  
«01» 07 2019г.

УТВЕРЖДАЮ:

Декан  
Агрономического факультета  
Мармулев А.И.



ФГОС 2019 г.  
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О. 11.02 Химия органическая  
Шифр и наименование дисциплины

35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение  
Код и наименование направления подготовки

Агроэкология  
Направленность (профиль)

Курс: 1

Семестр: 2

Факультет (институт)  
Агрономический

очная  
очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	3/108			2
В том числе,				
<b>Контактная работа</b>	42			2
Занятия лекционного типа	16			2
Занятия семинарского типа	26			2
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	66			2
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	К			2
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э			2

Новосибирск 2019

6093

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 № 702

**Программу разработали:**

Доцент кафедры химии

(должность)

\_\_\_\_\_

подпись

Васильева И.В.

ФИО

# 1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина *Б1.О.11.02 Химия органическая* в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующей компетенции УК-1:

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциям

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1 Анализирует задачу, выделяя базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>знать:</b> классификацию, строение и номенклатуру органических соединений; классификацию органических реакций и их основные механизмы.</li> <li>● <b>уметь:</b> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; уметь пользоваться химической посудой.</li> <li>● <b>владеть:</b> основными теоретическими и прикладными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области</li> </ul>
	ИУК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>знать:</b> свойства основных классов органических соединений: углеводороды, гетероциклические соединения, галогенопроизводные, азот-содержащие соединения, карбоновые кислоты и их производные, окси-, оксо-, аминокислоты, пептиды, белки, липиды, углеводы; правила безопасной работы с химическими веществами; основные виды химической посуды для проведения органического синтеза.</li> <li>● <b>уметь:</b> проводить простейшие синтезы по стандартным методикам; проводить очистку жидких и твердых органических веществ.</li> <li>● <b>владеть:</b> основными теоретическими и прикладными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области</li> </ul>
	ИУК- 1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>знать:</b> фундаментальные разделы химии для освоения биохимических, биотехнологических процессов, происходящих при производстве биотехнологической продукции</li> <li>● <b>уметь:</b> проводить наблюдения и измерения, составлять описание проводимых исследований и анализировать их результаты; пользоваться основной и справочной литературой.</li> <li>● <b>владеть:</b> основными теоретическими и прикладными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области</li> </ul>

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина *Б1.О.11.02 Химия органическая* относится к обязательной части ОПОП бакалавра.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Физика», «Математика и математическая статистика», «Химия неорганическая и аналитическая» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Микробиология», «Физиология растений», «Биохимия растений», «Агрохимия».

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения:

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ПК, ОПК, ВПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР, ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Семестр № 2</b>						
	ВВЕДЕНИЕ. Предмет и задачи органической химии в агрономии. Биологическая роль разных органических соединений. Загрязнение среды и трансформация в природе	0,5	-	0,5	1	УК-1
<b>Раздел 1. Теоретические основы органической химии</b>						
1.1	Строение, классификация и номенклатура органических соединений.	1	2	2	5	УК-1
1.2	Механизмы реакций в органической химии.	1	-	0,5	1,5	
1.3	Взаимное влияние атомов в молекуле	0,5	-	0,5	1	
<b>Раздел 2. Углеводороды</b>						
2.1	Ациклические углеводороды	0,5	2	1,5	4	УК-1
2.2	Алканы. Алкены.	1	2,5	2	5,5	
2.3	Алкадиены и алкины	1	2	2	5	
2.4	Природные полимеры	0,5	0,5	0,5	1,5	
2.5	Ароматические соединения. Галогеноалканы.	1	2	2	5	
<b>Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения</b>						
3.1	Спирты и фенолы	1	2	2	5	УК-1
3.2	Альдегиды и кетоны	1	2	2	5	
3.3	Карбоновые кислоты.	1	2	2	5	
3.4	Жиры и масла	0,5	1	1	2,5	
3.5	Оксикислоты	0,5	1	1	2,5	
<b>Раздел 4. Углеводы</b>						
4.1	Моносахариды	1	1,5	1,5	4	УК-1
4.2	Полисахариды	1	1,5	1,5	4	
<b>Раздел 5. Азотсодержащие органические соединения</b>						
5.1	Амины	1	1	1	3	УК-1
5.2	Аминокислоты и белки	1	1	1	3	
<b>Раздел 6. Гетероциклические соединения</b>						
6.1	Характеристика гетероциклических соединений	1	2	2	5	УК-1
<b>Выполнение контрольной работы</b>		-	-	12	12	
<b>Подготовка к экзамену</b>		-	-	27	27	
<b>Итого</b>		<b>16</b>	<b>26</b>	<b>66</b>	<b>108</b>	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы, контрольной работы, групповых консультаций.

### **3.1. Содержание отдельных разделов и тем**

**Введение.** *Предмет и задачи органической химии в агрономии. Биологическая роль разных органических соединений. Загрязнение среды и трансформация в природе* Предмет и задачи органической химии. Связь химии с биохимией, специальными дисциплинами. Основные проблемы органической химии. Современные тенденции, направления и перспективы развития науки.

#### **Раздел 1. Теоретические основы органической химии**

Тема 1.1. *Строение, классификация и номенклатура органических соединений.* Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Классификация органических соединений. История развития номенклатуры органических соединений. Основные принципы международной номенклатуры. Изомерия органических соединений. Типы химической связи в органических соединениях. Валентное состояние атома углерода (гибридизация). Понятие об изомерии и гомологии.

Тема 1.2. *Механизмы реакций в органической химии.* Радикальное, электрофильное и нуклеофильное замещение и присоединение. Основные механизмы реакций в органической химии.

Тема 1.3. *Взаимное влияние атомов в молекуле.* Взаимосвязь между реакционной способностью органических соединений и их строением. Индукционные и мезомерные эффекты. Классификация органических реагентов и реакций.

#### **Раздел 2. Углеводороды**

Тема 2.1. *Ациклические углеводороды.* Понятие углеводородов. Радикалы, гомологический ряд. Изомерия, получение и химические свойства алканов. Первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода. Значение алканов и их применение. Циклоалканы.

Тема 2.2. *Алканы. Алкены.* Строение алканов, алкенов. Номенклатура и получение. Правило Марковникова и Зайцева. Основные химические свойства ненасыщенных углеводородов.

Тема 2.3. *Алкадиены и алкины.* Строение диенов и алкинов. Получение, химические свойства. Гидратация по Кучерову. Реакции замещения у алкинов.

Тема 2.4. *Природные полимеры.* Изопреновое звено в природных соединениях. Натуральный и синтетический каучуки. Применение.

Тема 2.5. *Ароматические соединения. Галогеноалканы.* Строение аренов. Ароматический характер бензольного ядра. Полициклы. Галогенопроизводные. Правила ориентации. Ароматические соединения с конденсированными и неконденсированными ядрами, их биологическое значение. Роль галогенопроизводных в биологии.

#### **Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения**

Тема 3.1. *Спирты и фенолы.* Классификация, строение и изомерия спиртов. Физические и химические свойства. Окисление спиртов. Глицерин как представитель многоатомных спиртов. Фенолы. Взаимное влияние атомов в

молекуле. Отличие фенолов от спиртов. Двухатомные и трехатомные фенолы. Роль в обмене веществ.

Тема 3.2. *Альдегиды и кетоны*. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия, получение. Электронное строение карбонильной группы. Физические и химические свойства карбонильных соединений. Окисление оксосоединений и их применение. Карбонильные соединения в природе и их биологическая роль. Ароматические альдегиды и кетоны.

Тема 3.3. *Карбоновые кислоты*. Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Методы получения, физические и химические свойства. Реакция этерификации. Роль дикарбоновых кислот в обмене веществ. Отдельные представители. Высшие жирные кислоты. Непредельные карбоновые кислоты. Акриловая кислота, полимеры на ее основе. Двухосновные карбоновые кислоты. Ароматические кислоты. Сложные и простые эфиры.

Тема 3.4. *Жиры и масла*. Жиры. Аналитическая характеристика жиров. Масла и их свойства. Воски. Сложные липиды, их распространение и биологическое значение. Роль в организации клеточных мембран.

Тема 3.5. *Оксикислоты*. Оксикислоты, их свойства как бифункциональных соединений. Оксикислоты в природе. Оксо и оксикислоты.

#### **Раздел 4. Углеводы**

Тема 4.1. *Моносахариды*. Строение. Альдопентозы и альдогексозы, изомерия (структурная и конформационная). Циклическая таутомерия. Полуацетальный гидроксил. Получение и химические свойства моноз. Глюкоза и фруктоза: сравнение строения и свойств.

Тема 4.2. *Полисахариды*. Дисахариды, их классификация. Олигосахариды в природе. Восстанавливающие сахара на примере мальтозы и невосстанавливающие на примере сахарозы. Полисахариды. Крахмал и целлюлоза, гликоген. Строение и химические свойства. Их биологическая роль. Распространение в природе. Использование в сельском хозяйстве.

#### **Раздел 5. Азотсодержащие органические соединения**

Тема 5.1. *Амины*. Амины как производные аммиака. Классификация, номенклатура, физические и химические свойства. Качественная реакция. Амины ароматического ряда. Анилин. Азо- и диазосоединения.

Тема 5.2. *Аминокислоты и белки*. Классификация аминокислот. Изомерия, номенклатура и свойства. Понятие амфотерности. Заменимые и незаменимые аминокислоты. Белки. Их строение. Пептиды и пептидная связь. Распространение в природе, их биологическая роль. Характеристики основных методов анализа.

#### **Раздел 6. Гетероциклические соединения**

Тема 6.1. *Характеристика гетероциклических соединений*. Пяти- и шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Их строение и свойства. Природные соединения: гемоглобин, хлорофилл, пигменты желчи. Биологически активные органические соединения. Алкалоиды. Витамины группы В. Биологическая роль витаминов. Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеотиды. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пуриновые и пиримидиновые основания. Пуриновые алкалоиды. Нуклеозиды и нуклеотиды. Полинуклеотиды.

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

##### 4.1. Список основной литературы

1. Грандберг, И.И. Органическая химия.: учебник для бакалавров / И.И. Грандберг, Н.Л. Нам. – М.: Юрайт, 2013.-608 с. (базовый учебник).

##### 4.2. Список дополнительной литературы

1. Иванов, В.Г. Органическая химия. Краткий курс: учебное пособие/ В.Г. Иванов, О.Н. Гева – М.: Курс, НИЦ ИНФРА-М, 2015.-222с. (ЭБС Инфра-М)
2. Щербина, А.Э. Органическая химия. Основной курс.: учебник / А.Э. Щербина, Л.Г. Матусевич; под ред. А.Э. Щербины. – М.: НИЦ ИНФРА – М; Мн.: Нов. знание, 2014.-808 с. (ЭБС Инфра-М).
3. Юровская, М.А. Основы органической химии/ М.А. Юровская, А.В. Куркин - Изд-во «Лаборатория знаний».-2016 .-236с.

##### 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>
2.	Официальный сайт ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ	<a href="http://www.nsau.edu.ru/">http://www.nsau.edu.ru/</a>
3.	Химический сервер	<a href="http://www.himhelp.ru">www.himhelp.ru</a>
4.	XuMuK (сайт о химии)	<a href="http://www.xumuk.ru">www.xumuk.ru</a>

##### 4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. **Органическая химия:** практикум / Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост.: Т.И. Бокова, Н.А. Кусакина, И.В. Васильцова. – 2-е издание, исправленное. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2015. – 140 с.  
**Размещение ресурса:** <http://nsau.edu.ru/file/44201/>  
**Доступ:** ограниченный
2. **Органическая химия:** задания к контрольным работам / Т.И. Бокова, И.В. Васильцова, Н.А. Кусакина, – 2-е издание, исправленное. – Новосибирск, 2015. – 58 с.  
**Размещение ресурса:** <http://nsau.edu.ru/file/71331/>  
**Доступ:** ограниченный

##### 4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

1. Применение презентационного оборудования для демонстрации презентаций и справочных материалов;

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	<i>MS Windows 2007</i>	3	<i>Microsoft</i>
2.	<i>MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)</i>	3	<i>Microsoft</i>
3.	<i>Броузер Mozilla FireFox</i>	3	<i>Mozilla Public License</i>

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Таблица	Строение атома углерода	1 плакат
2.	Презентация	Жиры	11 слайдов
3.	Презентация	Углеводы	33 слайда
4.	Презентация	Амины	18 слайдов
5.	Презентация	Аминокислоты. Белки	32 слайда

## 5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Д-313	<i>Аудитория для занятий лекционного типа и лабораторно-практических занятий</i>	<p><i>Лабораторное оборудование:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>весы лабораторные A &amp; D EK-300i;</i></li> <li>– <i>весы ВЛР-200;</i></li> <li>– <i>плитка электрическая;</i></li> <li>– <i>термостат ТС-15;</i></li> <li>– <i>шкаф сушильный;</i></li> <li>– <i>штативы;</i></li> <li>– <i>шкаф вытяжной ЛАБ-1200 ШВТ-Н;</i></li> <li>– <i>лабораторная посуда и реактивы;</i></li> <li>– <i>центрифуга ос-бм</i></li> </ul> <p><i>Презентационное оборудование:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>доска аудиторная меловая;</i></li> <li>– <i>переносной ноутбук Asus 14× 2101341056;</i></li> <li>– <i>переносной проектор Aser X 1260 2101341057</i></li> </ul>
С-312	<i>Компьютерный класс; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа; учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); помещение для самостоятельной работы; учебная аудитория для дипломного проектирования</i>	<p><i>Презентационное оборудование:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>видеопроектор,</i></li> <li>– <i>интерактивная доска,</i></li> <li>– <i>мультимедиа,</i></li> <li>– <i>компьютеры 15 шт., с ПО MS Windows 7 Prof, MS Office 2007 Prof (Word, Excel, Access, PowerPoint) и подключением к сети «Интернет»,</i></li> <li>– <i>тематические плакаты.</i></li> </ul>

## 6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используются балльно-рейтинговая и традиционная системы контроля и оценки успеваемости обучающихся.

*Исходные данные по дисциплине: количество кредитов – 3, лекций – 16 часов, лабораторных занятий – 26 часов, самостоятельная работа – 66 часов, всего 108 часов.*

Таблица 7. Балльная структура оценки

№ п/п	Формы контроля (позиции)	Кол-во	Кол-во баллов за единицу позиции	Мах кол-во баллов
1.	Конспекты лекций	8	1	8
2.	Посещение лабораторных занятий	13	1	13
3.	Выполнение лабораторных работ с оформлением и защитой	3	3	9
4.	Внутрисеместровый контроль (тестовые проверочные работы)	7	«Отлично» – 3 балла, «Хорошо» – 2 балла, «Удовлетворительно» – 1 балл	21
5.	Внутрисеместровый контроль (коллоквиумы)	2	«Отлично» – 5 баллов, «Хорошо» – 4 балла, «Удовлетворительно» – 3 балла	10
6.	Конспекты (ароматические соединения, галогеноалканы; азотсодержащие органические соединения; гетероциклические соединения)	3	3	9
7.	Выполнение и защита индивидуальной контрольной работы	1 20 задач	1	20
8	Экзамен	1	«Отлично» – 18 баллов, «Хорошо» – 13 баллов, «Удовлетворительно» – 7 баллов	18
<b>ИТОГО</b>				<b>108</b>

*Примечание.* Для допуска на экзамен необходимо набрать не менее 63 баллов.

Таблица 8. Шкала оценки академической успеваемости

Величи на Кредита	Оценка	Неуд.		3		4	5	
	Оценка ECTS	F	FX	E	D	C	B	A
	Сумма баллов	2	2+	3	3+	4	5	5+
3	108	Менее 37	37-54	55-63	64-72	73-90	91-99	100-108

Для аттестации студентов по дисциплине используются традиционная системы контроля и оценки успеваемости обучающихся.

*Оценка «отлично»* выставляется, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной гистологической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

*Оценка «хорошо»* выставляется, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной гистологической терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

*Оценка «удовлетворительно»* выставляется, если дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

*Оценка «неудовлетворительно»* выставляется, если ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, гистологическая терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.

## 7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « 30 » 05 2019 № 5

Рабочая программа обсуждена и утверждена  
на заседании кафедры  
протокол от « 20 » 06 2019 № 6

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Бокова Т.И.  
(должность) \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_ ФИО

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии) \_\_\_\_\_ Добрянская С.Л.  
(должность) \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_ ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,  
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол  
от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ № \_\_\_\_\_

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): \_\_\_\_\_  
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии) \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
(должность) \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_ ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,  
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол  
от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ № \_\_\_\_\_

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): \_\_\_\_\_  
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии) \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
(должность) \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_ ФИО