

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Масалов Владимир Николаевич  
Должность: ректор  
Дата подписания: 28.03.2023 12:54:27  
Уникальный идентификатор документа: f31e6db16690784ab6b50e80ed16924611608

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

Орловский ГАУ

УТВЕРЖДАЮ



Директор института развития сельских территорий и дополнительного образования

*[Handwritten signature]*

Савкин В.И.

« 09 » января 2023 г.

## Теоретические основы органической химии. Углеводороды

рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование программы: дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Органическая химия в вопросах и задачах»

Составители:  
Коношина С.Н., к. с.-х. н., доцент

Рабочая программа разработана с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.08.2021 № 736, зарегистрирован в Минюсте России 03.09.2021 № 64898 (в действующей редакции).

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Химия»  
протокол № 5 от «09» января 2023 г.

Заведующий кафедрой  
Ярован Н.И., д. б. н., профессор

## 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель модуля: изучить классификацию органических соединений, типы химической связи ( $\sigma$ -связи), основы номенклатуры, изомерии, типы химических реакций, основные методы синтеза и химические свойства углеводов.

Задачей модуля является формирование знаний о строении и свойствах органических соединений, составе углеводов, их основных химических свойствах и методах получения.

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

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося

К освоению программы допускаются лица без предъявления требований к уровню образования.

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: Органические соединения с функциональной группой; Итоговая аттестация.

## 3. Формируемые компетенции

В результате освоения модуля обучающийся должен:

- знать теорию строения органических соединений А.М. Бутлерова; принципы классификации, строения и номенклатуры органических соединений; основные понятия в органической химии (реагирующие частицы, кислотность, основность, гомологический ряд, изомерия);

- уметь применять знания о физических и химических свойствах углеводов и их производных при решении практических задач;

- владеть навыками использования приобретенных знаний при решении практических задач.

## 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

№	Наименование тем модуля	Всего, час	в том числе			
			Л	ПЗ	СР	ПА
1	Теоретические основы органической химии. Теория А.М. Бутлерова.	10	4	4	2	-
2	Предельные углеводороды	8	2	4	2	-
3	Непредельные углеводороды	8	2	4	2	-
4	Ароматические углеводороды	8	2	4	2	-
ПА	Промежуточная аттестация	+	-	-	-	+
	Итого по модулю	34	10	16	8	+

Примечание:

Л – лекции

ПЗ, ЛЗ – практические занятия, лабораторные занятия

СР – самостоятельная работа

ПА – промежуточная аттестация

Содержание модуля.

Тема 1. Теоретические основы органической химии. Теория А.М. Бутлерова.

Предмет органической химии, ее роль в современном естествознании, связь с биологией, ветеринарией, сельским хозяйством. Краткий исторический очерк развития органической химии. Особенности соединений углерода, их многообразие, роль в живой

природе и практической деятельности человека. Природные источники органических соединений. Развитие теоретических представлений в органической химии. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Гомологические ряды. Функциональные группы. Классификация органических соединений по углеродному скелету и по функциям. Номенклатура органических соединений. Химическая связь в органических соединениях: ионная, ковалентная, донорно-акцепторная, водородная. Электронное строение одинарных и кратных углерод-углеродных связей;  $\sigma$ - и  $\pi$ - связи;  $sp^3$ -,  $sp^2$ -,  $sp$ -гибридизация орбиталей атома углерода. Полярность связей. Классификация органических реакций. Изомерия органических соединений

Тема 2. Предельные углеводороды. Общая формула алканов. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура предельных углеводородов. Физические и химические свойства, типы химических реакций (радикальное замещение), понятие о цепных процессах, способы синтеза, применение алканов.

Тема 3. Непредельные углеводороды. Понятие о двойной и тройной связи. Типы изомерии у алкенов и алкинов. Особенности химических свойств непредельных углеводородов (реакции электрофильного, нуклеофильного, радикального присоединения), полимеризация. Правило Марковникова. Реакция Кучерова. Способы синтеза. Применение. Понятие о ВМС

Тема 4. Ароматические углеводороды. Общая формула, гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Общие критерии ароматичности. Химические свойства, механизм реакций,  $\sigma$ - и  $\pi$ - комплексы. Способы синтеза. Применение. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители, их направляющее влияние.

## 5. Фонд оценочных средств

1. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.
2. Алканы: общая формула, тип гибридизации атома углерода,  $\delta$ -связь. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура.
3. Алканы: методы получения, химические свойства (тип химической реакции), радикальное замещение.
4. Алкены: общая формула, тип гибридизации атома углерода, образование двойной связи. Изомерия и номенклатура.
5. Методы получения и химические свойства алкенов.
6. Алкины: общая формула, тип гибридизации атома углерода, образование тройной связи, номенклатура, изомерия.
7. Алкины: методы получения химические свойства. Химические свойства алкинов. Реакция Вюрца, Кучерова. Правило Марковникова, Зайцева.
8. Типы химических реакций аренов: реакция присоединения, замещения, реакция электрофильного и нуклеофильного замещения. Гидролиз и гидратация.
9. Гомологический ряд, номенклатура спиртов. Понятие функциональной группы.

### Критерии оценивания

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он демонстрирует содержательный и логично выстроенный ответ на поставленный вопрос, ориентируется в различных теоретических и практических подходах к проблеме, качественно проводит анализ необходимых материалов.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не раскрывает содержание вопроса и демонстрирует отсутствие знаний по изучаемому курсу.

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

Перечень основной литературы:

1. Березин, Б. Д. Органическая химия в 2 ч. Часть 1 / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 313 с. — ISBN 978-5-534-03830-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434233>

2. Березин, Б. Д. Органическая химия в 2 ч. Часть 2 / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 452 с. — ISBN 978-5-534-03832-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434236>

#### Перечень рекомендуемой дополнительной литературы

1. Гаршин, А.П. Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах: учебное пособие для вузов / А. П. Гаршин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 240 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04808-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470727>

2. Гаршин, А.П. Химические термины. Словарь: учебное пособие для вузов / А.П. Гаршин, В.В. Морковкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 452 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04639-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472881>

3. Коношина, С.Н. Основы органической химии: учебное пособие для самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Н. Коношина, Н.Л. Хилкова, Е.Г. Прудникова. — Электрон. дан. — ОрелГАУ (Орловский государственный аграрный университет), 2014. — 139 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=71402](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71402)

#### Периодические издания (журналы). Нормативная литература

1. Наука и жизнь – М., 2006-2022,1-12 (в год)

2. Химия и жизнь XXI век. - М., 2006-2022,1-12 (в год)

Электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (неограниченный доступ)

2. ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (неограниченный доступ)

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (открытый доступ)

4. ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>)

5. Национальный цифровой ресурс «Руконт» <https://rucont.ru/chapter/rucont> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>)

6. Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»): <http://library.orelsau.ru/marcweb/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (бессрочно)

7. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) — библиографическая база данных научных публикаций российских учёных на платформе eLibrary.ru ООО «Научная электронная библиотека» Режим доступа <https://elibrary.ru/> (открытый доступ)

8. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (открытый доступ)

9. Научная электронная библиотека. «КиберЛенинка». Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/> (открытый доступ)

10. Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru> (открытый доступ)

11. Федеральный образовательный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Режим доступа: <http://window.edu.ru>.

12. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. Режим доступа: <http://government.ru/department/388/events/> (открытый доступ)

13. Образовательный портал Орловского ГАУ на платформе eLearningServer 4G, разработчик Нурперmethodhttp://80.76.178.26/ срок действия – бессрочно (неограниченный доступ)

### 7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	2	3
<p>Учебная аудитория № 2-210: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>302019, Российская Федерация, Орловская область, г. Орёл, ул. Генерала Родина, 69, корпус 2</p>	<p>Специализированная (учебная) мебель, мультимедийное оборудование с выходом в интернет, комплект презентаций, интерактивная доска: concentus пульт делегата DCN-CON, DVD/VHS-плеер LD DC-778, адаптер U2K-L-Line, аудио процессор с цифровым подавителем обратной связи SHURE DFR11, видеоконференцсистема в составе: камера PowerCam Plus с кабелем-удлиннителем 15, документ-камера AverVision 530, камера IP Grandstream GXV -3601 HD SD 2.0, интерактивная доска обратной проекции Rear Projection SMART Board 2000i-dvx, комплект передатчика и приемника сигналов DVI/HDMI DVI 201 Tx/Rx, коммутатор-масштабатор видео и графики Kremer VP-725 DS, матричный коммутатор видео и графики Kremer VP-4*4, презентационный компьютер 4U в комплекте, преобразователи стандартов развертки и масштабирования Kremer VP-501x1, проектор Sanyo PLC-XF70 в комплекте с объективом для проектора Sanyo LNS-S03, профессиональная двухканальная "вокальная" радиосистема SHURE SLX24/58, стереоусилитель звуковых сигналов Jedia JPA-2120CP, усилитель-распределитель 1:2 VGA, 400 МГц Kremer VP-200N экран с электроприводом, 4,27*3,2м Drapper Targa 534/210"320*427 MW</p>	<p>Microsoft Office 2013 стандарт Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic OLP версия 8.1 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год</p>
<p>Учебная аудитория № 1-308: учебная аудитория для проведения занятий, семинарского</p>	<p>Специализированная (учебная) мебель, интерактивная доска настенная, мультимедийное оборудование переносного типа Стерилизатор медицинский паровой</p>	<p>Операционная система: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Win SL 8 Russian</p>

<p>типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>302019, Российская Федерация, Орловская область, г. Орёл, ул. Генерала Родина, 69, корпус 2</p>	<p>автоматический форвакуумный СПВА-75-1-НН-1 шт, бикс (коробка Шиммельбуша) КФ-18, бактерицидный облучатель ОБП-300 четырехламповый с бактерицидной лампой ДБМ-30, стерилизатор воздушный ГП-80 СПУ-1 шт., ламинарный бокс БАВп-01, Денси-Ла-Метр (Densi - La - Metr), весы Sartorius LA 230S, рефрактометр Mettler Toledo RE 50, рН-метр/иономер Sartorius PP-25, лабораторный ферментер Infors Minifors, ротационный испаритель Heidolph VV Micro; вакуумный испаритель; бокс стеклянный; установка для титрования; вискозимитр Ост-вальда ВПЖ-2; прибор Чиживой, мельница лабораторная ЛМЦ1М, мельница МРП, водяная баня-шейкер SWB 25, гомогенизатор Diax 900, сушижаровой шкаф ЕУ 53, прибор для горизонтального электрофореза, камера для вертикального электрофореза, лабораторная микроцентрифуга ТЭТА 2, термостат Тетмо 24-15, ДНК-амплификатор DTlite 4, микроскоп Olympus CX21, источник питания BIO-RAD, анализатор влажности Sartorius MA 150, лабораторный ферментер Infors Minifors, одноканальные и многоканальные пипетки переменного объема. Комплект лабораторной посуды и реактивов по проведению лабораторных практикумов</p>	<p>Academic / Microsoft Office 2010 Standard; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition</p>
<p>Учебная аудитория № 2-213Б: учебная аудитория для самостоятельной работы</p> <p>302019, Российская Федерация, Орловская область, г. Орёл, ул. Генерала Родина, 69, корпус 2</p>	<p>Специализированная мебель, мультимедийное оборудование, интерактивная доска, ПК – 11 шт.</p>	<p>ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год</p>

### 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Грандберг, И.И. Органическая химия: учебник / И.И. Грандберг, Н.Л. Нам. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-3901-0. — Текст:

электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121460> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Мартынова, Т.В. Химия: учебник и практикум для вузов / Т.В. Мартынова, И.В. Артамонова, Е.Б. Годунов; под общей редакцией Т.В. Мартыновой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 368 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09668-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468866>

3. Химия: учебник для вузов / Ю.А. Лебедев, Г.Н. Фадеев, А. М. Голубев, В.Н. Шаповал; под общей редакцией Г.Н. Фадеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 431 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02453-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469031>

#### **9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю)**

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета [http://do3.orelsau.ru/user/edit/card/user\\_id/834](http://do3.orelsau.ru/user/edit/card/user_id/834)



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

Орловский ГАУ

УТВЕРЖДАЮ



Директор института развития сельских  
территорий и дополнительного  
образования

 Савкин В.И.

09 » сентября 2023г.

**Органические соединения с функциональной группой**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование программы: дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая)  
программа «Органическая химия в вопросах и задачах»

Составители:  
Коношина С.Н., к. с.-х. н., доцент

Рабочая программа разработана с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.08.2021 № 736, зарегистрирован в Минюсте России 03.09.2021 № 64898 (в действующей редакции).

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Химия»  
протокол № 5 от «09» января 2023 г.

Заведующий кафедрой  
Ярован Н.И., д. б. н., профессор

## 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель модуля: изучить классификацию органических соединений с функциональной группой, основы номенклатуры, изомерии, типы химических реакций, основные методы синтеза и химические свойства органических соединений с функциональной группой и их производных.

Задачей модуля является систематизировать и развить знания об органических соединениях с функциональной группой.

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

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося

К освоению программы допускаются лица без предъявления требований к уровню образования.

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: Итоговая аттестация.

## 3. Формируемые компетенции

В результате освоения модуля обучающийся должен:

- знать принципы классификации, строения и номенклатуры органических соединений; основные понятия в органической химии;
- уметь применять знания о физических и химических свойствах углеводов и их производных при решении практических задач;
- владеть навыками использования приобретенных знаний при решении практических задач.

## 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

№	Наименование тем модуля	Всего, час	в том числе			
			Л	ПЗ, ЛЗ	СР	ПА
1	Соединения с гидроксильной группой. Спирты. Фенолы	8	2	4	2	-
2	Карбоновые кислоты и их производные	8	2	4	2	-
3	Амины. Аминокислоты	8	2	4	2	-
4	Белки. Нуклеиновые кислоты	6	2	2	2	-
5	Углеводы (моно- и полисахариды)	6	2	2	2	-
ПА	Промежуточная аттестация	+	-	-	-	+
	Итого по модулю	36	10	16	10	2

Примечание:

Л – лекции

ПЗ, ЛЗ – практические занятия, лабораторные занятия

СР – самостоятельная работа

ПА – промежуточная аттестация

Содержание модуля.

Тема 1. Соединения с гидроксильной группой. Спирты. Фенолы

Кислородосодержащие органические соединения. Классификация спиртов. Понятие атомности у спиртов. Функциональная группа -ОН как активный центр молекулы спирта. Водородная связь между молекулами, явление ассоциации. Химические свойства, реакции нуклеофильного замещения, способы синтеза, применение. Простые эфиры. Многоатомные спирты. Фенолы. Взаимное влияние радикала и функциональной группы.

Альдегиды и кетоны. Функциональная группа. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Физические свойства. Химические свойства, реакции замещения, присоединения, конденсации. Черты сходства и отличия альдегидов и кетонов. Способы синтеза, применение.

Тема 2. Карбоновые кислоты и их производные. Функциональная группа. Классификация кислот. Особенности строения, диссоциация, химические свойства одноосновных карбоновых кислот. Кислоты двухосновные. Реакции этерификации, условия протекания, продукты реакций, номенклатура сложных эфиров. Жиры, липиды и их производные. Классификация жиров, состав и строение, основные физические и химические свойства. Реакции омыления, гидрогенизации, окисления. Аналитическая характеристика жиров и их применение в производстве продуктов.

Тема 3. Амины. Аминокислоты. Функциональная группа. Классификация, изомерия. Физические и химические свойства. Получение и применение.

Тема 4. Белки. Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК). Классификация, химический состав и строение. Понятие о пептидной связи. Синтез ди-, три- и тетрапептидов. Современный взгляд на строение белков. Цветные реакции на белки. Биологическая роль белков. Проблемы синтеза белка. Состав, строение нуклеиновых кислот, биологическое значение. Представление о роли ДНК и РНК при синтезе белков в клетке.

Тема 5. Углеводы (моно- и полисахариды) Классификация (альдозы и кетозы, пентозы и гексозы), стереоизомерия, формулы Фишера и Хеуорса, нахождение в природе углеводов. Углеводы (моно- и полисахариды). Моно-, ди- и полисахариды. Химический состав и строение, основные физические и химические свойства моносахаридов, дисахаридов и полисахаридов. Гидролиз крахмала, клетчатки. Эфиры на основе целлюлозы. Брожение.

## 5. Фонд оценочных средств

1. Спирты методы получения. Химические свойства одноатомных спиртов.
2. Двухатомные спирты: получение и химические свойства.
3. Химические свойства фенолов.
4. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. Получение альдегидов и кетонов. Химические свойства альдегидов.
5. Получение одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства карбоновых кислот.
6. Жиры: состав, получение.
7. Углеводы: классификация, примеры соединений. Оптическая изомерия.
8. Химические свойства моносахаридов.
9. Дисахариды: состав, восстанавливающие и восстанавливающие.
10. Клетчатка: получение, строение, гидролиз, применение.
11. Крахмал: строение, получение, гидролиз, применение.
12. Строение молекулы белка. Простые и сложные белки. Методы осаждения белков.
13. Белки: биологическая роль, образование, качественные реакции.
14. Биологическое значение белков, жиров и углеводов.

### Критерии оценивания

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он демонстрирует содержательный и логично выстроенный ответ на поставленный вопрос, ориентируется в различных теоретических и практических подходах к проблеме, качественно проводит анализ необходимых материалов.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не раскрывает содержание вопроса и демонстрирует отсутствие знаний по изучаемому курсу.

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

### Перечень основной литературы:

1. Березин, Б. Д. Органическая химия в 2 ч. Часть 1 / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 313 с. — ISBN 978-5-534-03830-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434233>
2. Березин, Б. Д. Органическая химия в 2 ч. Часть 2 / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 452 с. — ISBN 978-5-534-03832-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434236>

### Перечень рекомендуемой дополнительной литературы

1. Гаршин, А.П. Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах: учебное пособие для вузов / А. П. Гаршин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 240 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04808-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470727>
2. Гаршин, А.П. Химические термины. Словарь: учебное пособие для вузов / А.П. Гаршин, В.В. Морковкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 452 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04639-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472881>
3. Коношина, С.Н. Основы органической химии: учебное пособие для самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Н. Коношина, Н.Л. Хилкова, Е.Г. Прудникова. — Электрон. дан. — ОрелГАУ (Орловский государственный аграрный университет), 2014. — 139 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=71402](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71402)

### Периодические издания (журналы). Нормативная литература

1. Наука и жизнь – М., 2006-2022,1-12 (в год)
2. Химия и жизнь XXI век. - М., 2006-2022,1-12 (в год)

### Электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (неограниченный доступ)
2. ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (неограниченный доступ)
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (открытый доступ)
4. ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>)
5. Национальный цифровой ресурс «Руконт» <https://rucont.ru/chapter/rucont> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>)
6. Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»): <http://library.orelsau.ru/marcweb/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (бессрочно)
7. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) — библиографическая база данных научных публикаций российских учёных на платформе eLibrary.ru ООО «Научная электронная библиотека» Режим доступа <https://elibrary.ru/> (открытый доступ)
8. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (открытый доступ)
9. Научная электронная библиотека. «КиберЛенинка». Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/> (открытый доступ)
10. Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru> (открытый доступ)
11. Федеральный образовательный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Режим доступа: <http://window.edu.ru>.

12. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. Режим доступа: <http://government.ru/department/388/events/> (открытый доступ)

13. Образовательный портал Орловского ГАУ на платформе eLearningServer 4G, разработчик Нурегметов <http://80.76.178.26/> срок действия – бессрочно (неограниченный доступ)

### 7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	2	3
<p>Учебная аудитория № 2-210: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>302019, Российская Федерация, Орловская область, г. Орёл, ул. Генерала Родина, 69, корпус 2</p>	<p>Специализированная (учебная) мебель, мультимедийное оборудование с выходом в интернет, комплект презентаций, интерактивная доска: concentus пульт делегата DCN-CON, DVD/VHS-плеер LD DC-778, адаптер U2K-L-Line, аудио процессор с цифровым подавителем обратной связи SHURE DFR11, видеоконференцсистема в составе: камера PowerCam Plus с кабелем-удлиннителем 15, документ-камера AverVision 530, камера IP Grandstream GXV -3601 HD SD 2.0, интерактивная доска обратной проекции Rear Projection SMART Board 2000i-dvx, комплект передатчика и приемника сигналов DVI/HDMI DVI 201 Tx/Rx, коммутатор-масштабатор видео и графики Kremer VP-725 DS, матричный коммутатор видео и графики Kremer VP-4*4, презентационный компьютер 4U в комплекте, преобразователи стандартов развертки и масштабирования Kremer VP-501xl, проектор Sanyo PLC-XF70 в комплекте с объективом для проектора Sanyo LNS-S03, профессиональная двухканальная "вокальная" радиосистема SHURE SLX24/58, стереоусилитель звуковых сигналов Jedia JPA-2120CP, усилитель-распределитель 1:2 VGA, 400 Мгц Kremer VP-200N экран с электроприводом, 4,27*3,2м Drapper Targa 534/210"320*427 MW</p>	<p>Microsoft Office 2013 стандарт Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic OLP версия 8.1 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год</p>
<p>Учебная аудитория № 1-308: учебная аудитория</p>	<p>Специализированная (учебная) мебель, интерактивная доска настенная, мультимедийное оборудование</p>	<p>Операционная система: Microsoft Windows 7</p>

<p>для проведения занятий, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>переносного типа Стерилизатор медицинский паровой автоматический форвакуумный СПВА-75-1-НН-1 шт, бикс (коробка Шиммельбуша) КФ-18, бактерицидный облучатель ОБП-300 четырехламповый с бактерицидной лампой ДБМ-30, стерилизатор воздушный ГП-80 СПУ-1 шт., ламинарный бокс БАВп-01, Денси-Ла-Метр (Densi - La - Metr), весы Sartorius LA 230S, рефрактометр Mettler Toledo RE 50, рН-метр/иономер Sartorius PP-25, лабораторный ферментер Infors Minifors, ротационный испаритель Heidolph VV Micro; вакуумный испаритель; бокс стеклянный; установка для титрования; вискозиметр Ост-вальда ВПЖ-2; прибор Чижовой, мельница лабораторная ЛМЦ1М, мельница МРП, водяная баня-шейкер SWB 25, гомогенизатор Diax 900, сушижаровой шкаф ЕУ 53, прибор для горизонтального электрофореза, камера для вертикального электрофореза, лабораторная микроцентрифуга ТЭТА 2, термостат Тетмо 24-15, ДНК-амплификатор DTlite 4, микроскоп Olympus CX21, источник питания BIO-RAD, анализатор влажности Sartorius MA 150, лабораторный ферментер Infors Minifors, одноканальные и многоканальные пипетки переменного объема. Комплект лабораторной посуды и реактивов по проведению лабораторных практикумов</p>	<p>Professional; Microsoft Win SL 8 Russian Academic / Microsoft Office 2010 Standard; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition</p>
<p>Учебная аудитория № 2-213Б: учебная аудитория для самостоятельной работы</p>	<p>Специализированная мебель, мультимедийное оборудование, интерактивная доска, ПК – 11 шт.</p>	<p>ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год</p>
<p>302019, Российская Федерация, Орловская область, г. Орёл, ул. Генерала Родина, 69, корпус 2</p>		

## 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Грандберг, И.И. Органическая химия: учебник / И.И. Грандберг, Н.Л. Нам. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-3901-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121460> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Мартынова, Т.В. Химия: учебник и практикум для вузов / Т.В. Мартынова, И.В. Артамонова, Е.Б. Годунов; под общей редакцией Т.В. Мартыновой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 368 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09668-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468866>

3. Химия: учебник для вузов / Ю.А. Лебедев, Г.Н. Фадеев, А. М. Голубев, В.Н. Шаповал; под общей редакцией Г.Н. Фадеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 431 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02453-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469031>

### **9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю)**

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета [http://do3.orelsau.ru/user/edit/card/user\\_id/834](http://do3.orelsau.ru/user/edit/card/user_id/834)