

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Масалов Владимир Николаевич  
Должность: ректор  
Дата подписания: 22.02.2023 09:58:41  
Уникальный программный ключ:  
f31e6db16690784ab6b50e5b14da369716f1746d1c

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

*В.И. Савкин* Савкин В.И.

09 » января 2023г.

## Химические соединения в строительстве

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование программы: дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Химия в строительстве»

Составители:

Воронкова М.В., 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 химии  
протокол № 5 от «09» января 2023 г.

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

## 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель модуля: совершенствование уровня фундаментальной химической подготовки, формирование умения самостоятельно расширять и углублять химические знания, применять соответствующий химический аппарат при решении профессиональных задач.

Задачей модуля является повышение уровня фундаментальной подготовки в области химии в строительстве.

## 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: Методы химического анализа в строительстве; Итоговая аттестация.

## 3. Формируемые компетенции

В результате освоения модуля обучающийся должен:

- знать химические элементы, соединения элементов, их роль и применение в строительстве;
- знать полимеры, применяемые в строительстве;
- знать виды стекла, химический состав стекол;
- знать виды и химический состав минеральных вяжущих веществ, способы их получения;
- уметь дать общую характеристику физико-химических свойств полимеров;
- владеть навыками использования приобретенных знаний при решении профессиональных задач.

## 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

№	Наименование тем модуля	Всего, час	в том числе			
			Л	ПЗ	СР	ПА
1	Вода и ее значение в строительстве.	8	2	2	4	-
2	Кремний и его соединения в строительстве.	10	2	4	4	-
3	Неорганические вяжущие материалы в строительстве.	12	4	4	4	-
4	Органические и полимерные соединения в строительстве.	12	4	4	4	-
ПА	Промежуточная аттестация	+	-	-	-	+
	Итого по модулю	42	12	14	16	+

Примечание: Л – лекции

ПЗ, ЛЗ – практические занятия, лабораторные занятия

СР – самостоятельная работа

ПА – промежуточная аттестация

Содержание модуля.

Тема 1. Вода и ее значение в строительстве.

Физические свойства воды Плотность воды. Поверхностное натяжение. Испарение, транспирация, сублимация и конденсация. Использование воды в строительстве.

Тема 2. Кремний и его соединения в строительстве.  
Особенности электронного строения атома кремния. Гибридизация атомных орбиталей кремния. Кремний в природе. Оксид кремния. Стекло. Кремниевые кислоты.

Тема 3. Неорганические вяжущие материалы в строительстве.  
Общие сведения о вяжущих веществах. Известь, гипс, цемент.  
Воздушные вяжущие вещества. Гидравлические вяжущие вещества. Вяжущие вещества автоклавного твердения. Основные свойства вяжущих веществ. Тонкость помола. Водопотребность. Сроки схватывания.

Тема 4. Органические и полимерные соединения в строительстве.  
Особенности химической связи в органических соединениях. Ковалентная связь. Полярность ковалентной связи. Поляризация ковалентной связи. Классификация органических соединений. Парафины. Алканы. Метан. Олефины (непредельные). Алкены. Алкины. Алкадиены. Ароматические соединения. Цикло-парафины.

### 5. Фонд оценочных средств

1. Физические свойства воды
2. Растворимость углекислого газа в воде
3. Химический состав природных вод
4. Химические свойства воды
5. Жесткость воды
6. Особенности электронного строения атома кремния
7. Нахождение кремния в природе
8. Оксид кремния (IV). Стекло. Кремниевые кислоты
9. Метакремниевая кислота. Растворимое стекло
10. Ортокремниевая кислота. Цемент. Глины. Каолин
11. Воздушные вяжущие вещества
12. Гипсовые вяжущие вещества
13. Известковые вяжущие вещества
14. Магнезиальные вяжущие вещества
15. Растворимое стекло. Кислотоупорный кварцевый цемент
16. Гидравлические вяжущие вещества
17. Коррозия бетонов и методы защиты. Добавки к бетонам
18. Классификация органических соединений
19. Полимерные соединения. Получение полимерных соединений
20. Физические свойства полимеров. Химические свойства полимеров

#### 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. Князев, Д. А. Неорганическая химия для аграриев в 2 ч. Часть 1. Теоретические основы: учебник для академического бакалавриата / Д. А. Князев, С. Н. Смартыгин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 253 с. <https://bibli-online.ru/book/446098>

2. Князев, Д. А. Неорганическая химия для аграриев в 2 ч. Часть 2. Химия элементов: учебник для академического бакалавриата / Д. А. Князев, С. Н. Смартыгин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 359 с. <https://biblio-online.ru/book/446097>

3. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия. Современный курс: учебное пособие для бакалавров / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 1338 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1790-1. — <http://www.biblio-online.ru/book/>

#### Перечень рекомендуемой дополнительной литературы

1. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 ч. Часть 1: учебник для академического бакалавриата / Н. Л. Глинка; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 19-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 364 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-7398-3.

2. Зайцев, О. С. Химия: учебник для академического бакалавриата / О. С. Зайцев. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 470 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8073-8.

3. Росин, И. В. Химия. Учебник и задачник: для прикладного бакалавриата / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 420 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-4165-4.

4. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 2. Химия s-, d- и f-элементов: учебник для академического бакалавриата / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 492 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3817-3.

5. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 3. Химия p-элементов: учебник для академического бакалавриата / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 436 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3818-0.

6. Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов / И. Б. Аликина [и др.]. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 477 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1868-7.

7. Общая и неорганическая химия. Задачник: учебное пособие для академического бакалавриата / С. С. Бабкина [и др.]; под ред. С. С. Бабкиной, Л. Д. Томиной. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 464 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8973-1.

8. Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов / И. Б. Аликина [и др.]. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 477 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1868-7.

9. Смартыгин, С. Н. Неорганическая химия. Практикум: учебно-практическое пособие для академического бакалавриата / С. Н. Смартыгин, Н. Л. Багнавец, И. В. Дайдакова; под ред. С. Н. Смартыгина. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 414 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-6924-5.

#### 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 Nupermethod <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
Учебная аудитория № 2-210: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.  302019, Российская Федерация, Орловская область, г. Орёл, ул. Генерала Родина, 69, корпус 2	Специализированная (учебная) мебель, мультимедийное оборудование с выходом в интернет, комплект презентаций, интерактивная доска: soncentus 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	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>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>Учебная аудитория № 1-308: учебная аудитория для проведения занятий, семинарского 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, интерактивная доска настенная, мультимедийное оборудование переносного типа</p> <p>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; вискозимитр Ост-вальда ВПЖ-2; прибор Чиживой, мельница лабораторная ЛМЦ1М, мельница МРП, водяная баня-шейкер SWB 25, гомогенизатор Diax 900, сухожаровой шкаф ЕУ 53, прибор для горизонтального электрофореза, камера для вертикального электрофореза, лабораторная микроцентрифуга ТЭТА 2, термостат Termo 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</p>	<p>Операционная система: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Win SL 8 Russian Academic / Microsoft Office 2010 Standard; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition</p>

	объема. Комплект лабораторной посуды и реактивов по проведению лабораторных практикумов	
Учебная аудитория № 2-213Б: учебная аудитория для самостоятельной работы  302019, Российская Федерация, Орловская область, г. Орёл, ул. Генерала Родина, 69, корпус 2	Специализированная мебель, мультимедийное оборудование, интерактивная доска, ПК – 11 шт.	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

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

1. Химия элементов: учебник для вузов / Э. Т. Оганесян, В. А. Попков, Л. И. Щербакова, А. К. Брель. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 251 с. — (Специалист). <https://biblio-online.ru/book/himiya-elementov-437835>

2. Химия элементов: учебник для вузов / Э. Т. Оганесян, В. А. Попков, Л. И. Щербакова, А. К. Брель. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 251 с. <https://biblio-online.ru/book/>

### 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 » января 2023г.

## Методы химического анализа в строительстве

рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование программы: дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая)  
программа «Химия в строительстве»

Составители:  
Воронкова М.В., 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 химии  
протокол № 5 от «09» января 2023 г.

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

## 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель модуля: совершенствование уровня фундаментальной химической подготовки, формирование умения самостоятельно расширять и углублять химические знания, применять соответствующий химический аппарат при решении профессиональных задач.

Задачей модуля является повышение уровня фундаментальной подготовки в области химии в строительстве.

## 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 методики пробоотбора и пробоподготовки проб к анализу.
- знать классификацию титриметрических методов анализа, владеть навыками выполнения химического анализа.
- знать классификацию физико-химических методов анализа.
- знать процессы и механизмы, лежащих в основе инструментальных методов анализа, необходимые для успешного освоения методик, а также освоение современных методов анализа веществ для решения практических задач.
- владеть навыками использования приобретенных знаний.

## 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

№	Наименование тем модуля	Всего, час	в том числе			
			Л	ПЗ	СР	ПА
1	Пробоотбор и подготовка проб к анализу	7	2	4	1	-
2	Титриметрический анализ	5	2	2	1	-
3	Атомно-эмиссионный спектральный анализ	9	4	4	1	-
4	Молекулярно-абсорбционная спектрометрия в анализе строительных материалов	7	4	2	1	-
ПА	Промежуточная аттестация	+	-	-	-	+
	Итого по модулю	28	12	12	4	+

Примечание: Л – лекции

ПЗ, ЛЗ – практические занятия, лабораторные занятия

СР – самостоятельная работа

ПА – промежуточная аттестация

Содержание модуля.

Тема 1. Пробоотбор и подготовка проб к анализу

Порядок отбора проб. Подготовка проб. Температурно-влажностный режим.

Оборудование.

Тема 2. Титриметрический анализ

Титрование. Классификация по способу титрования. Прямое титрование, обратное титрование, титрование заместителя. Основные методы титриметрического анализа.

Классификация титриметрических методов по типам реакций титрования. Буферный раствор.

Тема 3. Атомно-эмиссионный спектральный анализ

Атомно-спектроскопические методы анализа. Сущность атомно-эмиссионного спектрального анализа. Методы и принципы.

Тема 4. Молекулярно-абсорбционная спектрометрия в анализе стройматериалов

Закон Бугера-Ламберта-Бера. Аппаратура для измерения поглощения света. Кондуктометрический метод. Спектральный анализ. Люминесцентный метод. Фотолюминесценция.

## 5. Фонд оценочных средств

1. Пробоотбор и подготовка проб к анализу
2. Методы химического анализа. Гравиметрия.
3. Титриметрический анализ
4. Атомно-эмиссионный спектральный анализ в исследовании строительных материалов
5. Молекулярно-абсорбционная спектрометрия в анализе стройматериалов

### 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. Князев, Д. А. Неорганическая химия для аграриев в 2 ч. Часть 1. Теоретические основы: учебник для академического бакалавриата / Д. А. Князев, С. Н. Смартыгин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 253 с. <https://biblio-online.ru/book/446098>

2. Князев, Д. А. Неорганическая химия для аграриев в 2 ч. Часть 2. Химия элементов: учебник для академического бакалавриата / Д. А. Князев, С. Н. Смартыгин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 359 с. <https://biblio-online.ru/book/446097>

3. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия. Современный курс: учебное пособие для бакалавров / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 1338 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1790-1. - <http://www.biblio-online.ru/book/>

### Перечень рекомендуемой дополнительной литературы

1. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 ч. Часть 1: учебник для академического бакалавриата / Н. Л. Глинка; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 19-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 364 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-7398-3.

2. Зайцев, О. С. Химия: учебник для академического бакалавриата / О. С. Зайцев. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 470 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8073-8.

3. Росин, И. В. Химия. Учебник и задачник: для прикладного бакалавриата / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 420 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-4165-4.

4. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 2. Химия s-, d- и f-элементов: учебник для академического бакалавриата / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 492 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3817-3.

5. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 3. Химия p-элементов: учебник для академического бакалавриата / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 436 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3818-0.

6. Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов / И. Б. Аликина [и др.]. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 477 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1868-7.

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 Нурерmethod <http://80.76.178.26/> срок действия – бессрочно (неограниченный доступ)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения

работы		
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: concensus 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 для проведения занятий, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>302019, Российская Федерация, Орловская область, г. Орёл, ул.</p>	<p>Специализированная (учебная) мебель, интерактивная доска настенная, мультимедийное оборудование 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, pH-метр/иономер</p>	<p>Операционная система: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Win SL 8 Russian Academic / Microsoft Office 2010 Standard; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition</p>

<p>Генерала Родина, 69, корпус 2</p>	<p>Sartorius PP-25, лабораторный ферментер Infors Minifors, ротационный испаритель Heidolph VV Micro; вакуумный испаритель; бюкс стеклянный; установка для титрования; вискозимитр Ост-вальда ВПЖ-2; прибор Чиживой, мельница лабораторная ЛМЦ1М, мельница МРП, водяная баня-шейкер SWB 25, гомогенизатор Diax 900, сухожаровой шкаф ЕУ 53, прибор для горизонтального электрофореза, камера для вертикального электрофореза, лабораторная микроцентрифуга ТЭТА 2, термостат Termo 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>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. Химия элементов: учебник для вузов / Э. Т. Оганесян, В. А. Попков, Л. И. Щербакова, А. К. Брель. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 251 с. — (Специалист). <https://biblio-online.ru/book/himiya-elementov-437835>

2. Химия элементов: учебник для вузов / Э. Т. Оганесян, В. А. Попков, Л. И. Щербакова, А. К. Брель. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 251 с. <https://biblio-online.ru/book/>

#### 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)