

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Масалов Владимир Николаевич
Должность: ректор
Дата подписания: 22.02.2023 09:56:02
Уникальный программный ключ:
f31e6db166907c91b00e544a26979b24641c

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени Н.В. ПАРАХИНА»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор



В.Н. Масалов

2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(дополнительная общеразвивающая программа)**

«Химия в строительстве»
(название программы)

Разработчик программы: кафедра «Химия»

Орел

1. Структура дополнительной общеобразовательной программы

1.1. Общая характеристика дополнительной общеобразовательной программы

1.1.1. Законодательные и нормативные правовые акты, в соответствии с которыми разрабатывалась программа:

- федеральный закон от 09.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в действующей редакции);

- приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», зарегистрирован в Минюсте России 29.11.2018 № 52831 (в действующей редакции);

- квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденный Постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 21.08.1998 № 37 (в действующей редакции);

- федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.08.2021 № 736, зарегистрирован в Минюсте России 03.09.2021 № 64898 (в действующей редакции);

- устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2022 № 759;

- нормативные локальные акты ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», регламентирующие образовательную деятельность.

1.1.2. Тип дополнительной общеобразовательной программы: дополнительная общеразвивающая программа (далее – программа).

1.1.3. Программа направлена на:

- формирование и развитие творческих способностей обучающихся;

- удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном развитии;

- профессиональную ориентацию обучающихся;

- социализацию и адаптацию обучающихся к жизни в обществе;

- удовлетворение иных образовательных потребностей и интересов обучающихся, не противоречащих законодательству Российской Федерации, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований.

1.1.4. Содержание дополнительной общеразвивающей программы определяется данной образовательной программой.

1.1.5. Срок обучения по программе: 72 часа за весь период обучения, который включает все виды работы обучающегося, в том числе время, отводимое на контроль качества освоения программы.

Начало и окончание срока обучения по программе может определяться договором об образовании.

1.1.6. Дополнительная общеобразовательная программа может реализовываться в течение всего календарного года, включая каникулярное время.

1.1.7. Образовательный процесс по программе организовывается в соответствии с индивидуальными учебными планами в объединениях по интересам, сформированных в группы обучающихся одного возраста или разных возрастных категорий (разновозрастные группы), являющиеся основным составом объединения (далее – объединения), а также индивидуально.

1.1.8. Обучение по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренное обучение, в пределах осваиваемой дополнительной общеобразовательной программы осуществляется в порядке, установленном локальными нормативными актами университета.

1.1.9. Направленность дополнительной общеобразовательной программы: естественно-научная.

1.1.10. Занятия в объединениях могут проводиться по группам, индивидуально или всем составом объединения.

1.1.11. Форма получения образования: в университете.

1.1.12. Форма обучения: очно-заочная.

При реализации образовательной программы может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

1.1.13. Количество обучающихся в объединении, их возрастные категории: не более 30 человек в объединении в возрасте от 16 лет до 35 лет.

1.1.14. Продолжительность учебных занятий в объединении: один урок составляет 45 минут.

1.1.15. Дополнительная общеобразовательная программа реализуется университетом самостоятельно.

1.1.16. Использование при реализации дополнительной общеобразовательной программы методов и средств обучения и воспитания, образовательных технологий, наносящих вред физическому или психическому здоровью обучающихся, запрещается.

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

1.1.18. Категория обучающихся: обучающиеся по программам среднего профессионального и высшего образования.

1.1.19. Формы аттестации обучающихся: промежуточная и итоговая аттестация.

1.1.20. Документ об обучении: лицам, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается сертификат об обучении, образца, установленного ФГБОУ ВО Орловский ГАУ.

1.2. Цель обучения

Программа имеет целью: совершенствование уровня фундаментальной химической подготовки; ориентация на обучение химическим методам исследования; формирование умения самостоятельно расширять и углублять химические знания, применять соответствующий химический аппарат при решении профессиональных задач.

Задачи программы: в результате освоения программы обучающиеся должны освоить классические и современные методы химического анализа; повысить уровень фундаментальной подготовки в области химии в строительстве; выработать умения и навыки самостоятельно расширять и углублять свои химические знания; сформировать умения осуществлять правильный подбор методов, методик, приборов для применения их в химическом анализе; приобрести навыки к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, самоорганизации и самообразованию.

1.3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы обучающийся должен приобрести следующие знания, умения и навыки:

- *знать*: основные понятия химии, химические свойства, методы получения веществ, используемых в строительстве; основы классических и современных методов химического анализа для экспериментальных исследований;

- *уметь*: передавать состав веществ, используемых в строительстве с помощью химических формул; подбирать и применять методы, оборудование и приборы для проведения химического анализа; анализировать результаты эксперимента (измерять, наблюдать и составлять описание проводимых исследований);

- *владеть*: навыками решения расчетных задач по химии, имеющими отношение к будущей профессиональной деятельности; основами химического анализа.

1.4. Учебный план (индивидуальный)

№	Наименование модулей (тем), разделов	Всего, часов	В том числе, час			Аттестация
			Л	ПЗ	СР	
1	Модуль 1. Химические соединения в строительстве	42	12	14	16	+
2	Модуль 2. Методы химического анализа в строительстве	28	12	12	4	+
	Итоговая аттестация (зачет)	2	-	-	-	2
	Всего по программе	72	24	26	20	2

Примечание:

- Л – лекции
- ПЗ – практические занятия
- СР – самостоятельная работа
- трудоемкость зачета по модулю входит в общий объем по соответствующему модулю

1.5. Календарный учебный график

№	Наименование модулей (тем), разделов	Всего, час	Распределение материала программы по неделям занятий	
			1	2
1	Химические соединения в строительстве	42		
2	Методы химического анализа в строительстве	28		
	Итоговая аттестация	2		
	Всего по программе	72	36	36

Режим занятий: не более 36 часов в неделю, включая все виды контактной и самостоятельной учебной работы обучающегося.

2. Организационно-педагогические условия

2.1. Форма организации образовательной деятельности

2.1.1. При реализации дополнительной общеобразовательной программы применяется форма организации образовательной деятельности, основанная на модульном принципе представления содержания образовательной программы и построения учебных планов. Учебные модули включают в себя перечень, трудоемкость, последовательность и распределение учебных тем, иных видов учебной деятельности обучающихся и форм аттестации.

2.1.2. Образовательная деятельность обучающихся предусматривает как аудиторные, так и внеаудиторные (самостоятельные) занятия, которые проводятся по группам или индивидуально.

2.1.3. Формы аудиторных занятий: лекции, практические (лабораторные) занятия.

2.1.4. Формы, порядок и периодичность проведения промежуточной аттестации обучающихся: промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по вопросам после освоения соответствующего модуля программы.

2.1.5. Расписание занятий объединения составляется для создания наиболее благоприятного режима труда и отдыха обучающихся по представлению педагогических работников с учетом пожеланий обучающихся, родителей (законных представителей) несовершеннолетних обучающихся и возрастных особенностей обучающихся.

2.2. Условия реализации программы

2.2.1. Обучение по программе осуществляется на основе договора об образовании, заключаемого с обучающимся и (или) с физическим или юридическим лицом, обязующимся оплатить обучение лица, зачисляемого на обучение.

2.2.2. Обучение осуществляется одновременно и непрерывно.

2.2.3. Местом обучения является место нахождения ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ».

2.2.4. Обучение осуществляется в соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком.

2.2.5. Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, детей-инвалидов и инвалидов (при наличии таких обучающихся) образовательный процесс по программе организовывается с учетом особенностей психофизического развития указанных категорий обучающихся.

2.3. Ресурсы для реализации программы

2.3.1. Университет располагает на праве собственности материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы в соответствии с учебным планом.

2.3.2. Помещения для проведения аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий (кабинеты, аудитории, компьютерные классы) оснащены необходимым оборудованием и техническими средствами обучения в соответствии с учебным планом.

2.3.3. Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета.

2.3.4. Педагогическая деятельность по реализации программы осуществляется лицами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлению, соответствующему направлению программы, и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам.

3.4. Материально-технические условия реализации программы

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,	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	Microsoft Office 2013 стандарт Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic OLP версия 8.1 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian

<p>текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>302019, Российская Федерация, Орловская область, г. Орёл, ул. Генерала Родина, 69, корпус 2</p>	<p>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>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. 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, pH-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</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>

	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	
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

3. Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)

3.1. Рабочая программа модуля 1 «Химические соединения в строительстве»

3.1.1. 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.

3.1.2. Тематическое содержание

Перечень тем 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 – практические занятия
- СР – самостоятельная работа

3.1.3. Требования к уровню освоения содержания модуля

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.

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.

3.2. Рабочая программа Модуля 2. Методы химического анализа в строительстве.

3.2.1. 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.

3.2.2. Тематическое содержание

Перечень тем 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 стройматериалов	7	4	2	1	-

ПА	Промежуточная аттестация	+	-	-	-	+
	Итого по модулю	28	12	12	4	+

Примечание: - Л – лекции
 - ПЗ – практические занятия
 - СР – самостоятельная работа

3.2.3. Требования к уровню освоения содержания модуля

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.

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.

4. Учебно-методическое обеспечение

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета http://do3.orelsau.ru/user/edit/card/user_id/834

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/>

4. 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>

5. 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/>

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

10. Хаханина, Т. И. Неорганическая химия: учебное пособие / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, В. И. Гребенькова. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 288 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-5105-9.

11. Химия: учебник для академического бакалавриата / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал; под общ. ред. Г. Н. Фадеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 431 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-6216-1

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 «Рукопт» <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 Нурметметод <http://80.76.178.26/> срок действия – бессрочно (неограниченный доступ)

5. Оценка качества освоения программы

5.1. Внутренний мониторинг качества образования

Оценка качества освоения программы проводится в отношении:

- соответствия результатов освоения программы заявленным целям и планируемым результатам обучения;
- соответствия процедуры (процесса) организации и осуществления программы установленным требованиям к структуре, порядку и условиям реализации программы;
- способности Университета результативно и эффективно выполнять деятельность по предоставлению образовательных услуг.

Внутренний мониторинг качества образования по программе проводится в порядке, установленном локальным нормативным актом ФГБОУ ВО Орловский ГАУ.

5.2. Промежуточная аттестация

5.2.1. Предусматривается проверка знаний после завершения изучения соответствующего модуля программы в форме собеседования или тестирования.

5.2.2. Для оценки освоения отдельных модулей программы в рамках промежуточной аттестации используется система «зачтено» и «не зачтено».

5.3. Итоговая аттестация

5.3.1. Итоговая аттестация осуществляется в форме зачета после освоения всех модулей программы.

5.3.2. Итоговая аттестация проводится аттестационной комиссией, которая оценивает результат выполнения итоговой аттестации и принимает решение о выдаче обучающимся, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, сертификата об обучении.

5.4. Оценочные материалы

5.4.1. Задания для промежуточной аттестации

Модуль 1. Химические соединения в строительстве

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

Тесты для промежуточной аттестации

1. Вода – это идеальный
 - а) окислитель
 - б) амфотерный оксид
 - в) растворитель для соединений
 - г) катализатор
2. Плотность чистой воды при 25°C равна
 - а) 1,0 г/мл
 - б) 1,0 г/моль
 - в) 22,4 л/моль
 - г) плотности пероксида водорода
3. Так называемую жесткость воды обуславливает присутствие ионов
 - а) Ca^{2+} и Mg^{2+}
 - б) Fe^{2+} и Al^{3+}
 - в) Ba^{2+} и SO_4^{2-}
 - г) Sr^{2+} и CO_3^{2-}
4. В отличие от углерода кремний
 - а) в свободном состоянии не встречается

- б) имеет аллотропные модификации
- в) является твердым веществом
- г) проявляет типичные восстановительные свойства

5. После кислорода самый распространенный элемент в земной коре – это

- а) кремний
- б) свинец
- в) углерод
- г) железо

6. Соединения кремния с металлами называются

- а) силикатами
- б) кремнеземами
- в) силанами
- г) силицидами

7. К воздушным вяжущим относится

- а) глинозёмистый цемент
- б) магнезиальный цемент
- в) ангидритовый цемент
- г) портландцемент
- д) гипсоцементопуццолановое вяжущее

8. Известняк является сырьём для получения

- а) глинозёмистого цемента
- б) жидкого стекла
- в) ангидритового цемента
- г) воздушной извести

9. В продуктах твердения известкового строительного раствора присутствуют

- а) оксид кальция
- б) гидроксид кальция
- в) карбонат кальция
- г) силикаты кальция

10. К гидравлическим вяжущим относятся

- а) глинозёмистый цемент
- б) магнезиальный цемент
- в) ангидритовый цемент
- г) портландцемент

11. К быстротвердеющим вяжущим относятся:

- а) строительный гипс
- б) глинозёмистый цемент
- в) портландцемент
- г) гашеная известь

12. Основным компонентом сырья для получения воздушной извести является:

- а) карбонат кальция
- б) гидроксид кальция
- в) оксид кальция
- г) сульфат кальция

13. Основной компонент в составе природного гипса имеет формулу

- а) $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$
- б) $\text{CaSO}_4 \cdot 1,5\text{H}_2\text{O}$
- в) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- г) $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

14. Целлюлоза имеет следующую эмпирическую формулу:

- а) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- б) $(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)_n$
- в) $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$
- г) $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$

15. Термопластичными полимерами являются:

- а) каучук
- б) полиамид
- в) новолак
- г) полиэтилен

16. Терморезистивным полимером является:

- а) полиэтилен
- б) полистирол
- в) поливинилхлорид
- г) фенолформальдегидная смола

17. Лигнин - полимер, макромолекулы которого построены из производных:

- а) фенилметана
- б) фенилпропана
- в) фенилбутана
- г) трифенилметана

18. Триацетат целлюлозы имеет следующую формулу:

- а) CH_3COOH
- б) $[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_3]_n$
- в) $\text{C}_6\text{H}_9\text{O}_4(\text{O}-\text{CH}_2-\text{COONa})$
- г) $[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OCOCH}_3)_3]_n$

19. В результате полного гидролиза целлюлозы образуется:

- а) крахмал
- б) сахароза
- в) глюкоза
- г) фруктоза

20. Карбоксиметилцеллюлоза имеет формулу:

- а) $[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_3\text{x}(\text{OCH}_2\text{COOH})\text{x}]_n$,
- б) $[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OCOCH}_3)_3]_n$
- в) $\text{C}_6\text{H}_9\text{O}_4(\text{O}-\text{CH}_2-\text{COONa})$
- г) CH_3COOH

Модуль 2. Методы химического анализа в строительстве

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

Тесты для промежуточной аттестации

1. Комплекс операций на этапах пробоотбора и пробоподготовки называется:
 - а) опробирование
 - б) бракование
 - в) испытание
 - г) фильтрование

2. Конечная промежуточная проба называется:
 - а) лабораторная
 - б) генеральная
 - в) точечная
 - г) средняя

3. Устройства для отбора проб воды, содержащей взвешенные вещества, называются:
 - а) батометр
 - б) курвиметр
 - в) дальномер
 - г) тонометр

4. Гравиметрический метод анализа основан на:
 - а) измерении объемов реагирующих веществ;
 - б) проведении окислительно-восстановительных реакций;
 - в) измерении плотности реагирующих веществ;
 - г) определении массы анализируемого вещества.

5. В основе гравиметрического метода анализа лежит закон:
 - а) Авогадро;
 - б) периодический закон;
 - в) Менделеева-Клайперона;
 - г) сохранения массы веществ

6. Весовая форма это:
 - а) вещество, которое взвешивают;
 - б) вещество, которое растворяют;
 - в) вещество, которое осаждают;
 - г) все ответы верны.

7. Осаждаема форма это:
 - а) вещество, которое осаждают;
 - б) вещество, которое прокаливают;
 - в) газообразное вещество;
 - г) все ответы верны.

8. Наиболее распространенным методом титриметрического анализа считается:
 - а) объемный;
 - б) инструментальный;
 - в) весовой;
 - г) все ответы верны

9. Какой вид титрования используется в титриметрическом анализе:

- а) двойное;
- б) циклическое;
- в) линейное;
- г) прямое.

10. Кислотно-основное титрование — это метод:

- а) гравиметрии;
- б) редоксиметрии;
- в) комплексообразования;
- г) нейтрализации.

11. Точка эквивалентности это:

- а) точка нейтральности;
- б) скачок титрования;
- в) момент окончания титрования;
- г) момент начала реакции.

12. Нормальность раствора это:

- а) молярная концентрация;
- б) титр;
- в) молярная концентрация;
- г) эквивалентная концентрация.

13. Методом кислотно-основного титрования определяют:

- а) комплексные соединения;
- б) кислоты и основания;
- в) нерастворимые соли;
- г) инертные газы.

14. Децимолярный раствор серной кислоты H_2SO_4 :

- а) 0,1 М;
- б) 0,01 М;
- в) 1М;
- г) 0,001 М.

15. К специфическим индикаторам относится:

- а) фенолфталеин;
- б) лакмус;
- в) метиловый красный;
- г) крахмал.

16. Какой индикатор используют при перманганатометрическом титровании в кислой среде:

- а) дифениламин;
- б) безиндикаторный метод;
- в) бромкрезоловый зеленый;
- г) метиловый красный.

17. К достоинствам физико-химических методов относят:

- а) высокая погрешность;

- б) экспрессность;
- в) дорогостоящее оборудование;
- г) все ответы верны.

18. Молекулярная спектроскопия основана...

- а) на получении и анализе спектров поглощения молекул;
- б) на получении и анализе спектров испускания молекул;
- в) на анализе спектров поглощения молекулами радио - и микроволнового излучения;
- г) на анализе спектров эмиссии молекул.

19. Метод ЯМР

- а) используют для анализа веществ, атомы которых имеют ядра с нечётным количеством протонов;
- б) основан на взаимодействии ядер атомов с постоянным магнитным полем;
- в) позволяет измерять оптическую активность веществ;
- г) основан на анализе спектров люминесценции веществ в процессе ЯМР.

20. Атомно-эмиссионный анализ

- а) основан на исследовании спектров поглощения;
- б) основан на исследовании спектров испускания;
- в) применяется для анализа органических веществ;
- г) применяется для разделения и анализа смесей веществ.

5.4.2. Задания для итоговой аттестации

1. Молекула воды распадается на два иона – это

- а) положительный ион водорода H^+ и отрицательный ион OH^-
- б) отрицательный ион водорода H^- и положительный ион OH^+
- в) отрицательный ион водорода H^- и отрицательный ион OH^-

2. Укажите физическое свойство воды:

- а) голубой цвет
- б) имеет приятный запах
- в) хороший растворитель

3. Вода способна растворить:

- а) марганцовку, глину
- б) сахар, соль
- в) нефть, мел

4. Вода реагирует со многими металлами с выделением:

- а) озона
- б) водорода
- в) метана

5. Дистилляцию применяют для очистки воды от:

- а) нерастворимых веществ
- б) растворенных и нерастворимых веществ
- в) растворенных веществ

5. Вода реагирует с активными металлами с образованием:

- а) кислоты
- б) оксида

в) основания (щелочи) и водорода

6. Содержание кремния в земной коре составляет примерно:

- а) 30%
- б) 20%
- в) 40%

7. При действии на силициды сильных кислот образуется соединение кремния, который называется

- а) силан
- б) силанин
- в) слан

8. Атомы кремния и атомы углерода сходны между собой:

- а) общим количеством электронов
- б) числом валентных электронов
- в) зарядом ядра

9. Соли кремневой кислоты

- а) нитраты
- б) силикаты
- в) карбонаты

10. Жидким стеклом называют силикаты

- а) натрия
- б) кальция
- в) бария

11. Какие группы неорганических вяжущих бывают

- а) щелочные
- б) воздушные
- в) кислотные

12. Что относится к гидравлическим вяжущим

- а) гидравлическая известь
- б) портландцемент
- в) всё перечисленное

13. Как выражается активность портландцемента

- а) маркой
- б) биркой
- в) формой

14. Где обжигают гидравлическую известь

- а) муфельные печи
- б) электровакуумные печи
- в) шахтные печи

15. Какой процент известняков используется при производстве портландцемента

- а) ~50%
- б) ~65%
- в) ~75%

16. Основные виды органических вяжущих

- а) битумные, дёгтевые, полимерные
- б) битумополимерные, полимерцементные
- в) гипсовые, битумные, дегтевые

17. Виды искусственного битума:

- а) жидкий
- б) полутвёрдый (мягкий)
- в) все варианты верны

18. К термопластичным относятся следующие полимеры:

- а) полиэтилен, полистирол, поливинилацетат
- б) оргстекло, мочевиноформальдегидные полимеры
- в) полипропилен, силикон, карбамидные полимеры

19. К термореактивным относятся полимеры:

- а) затвердевающие при действии теплоты и
- б) размягчающиеся при повторном нагреве
- в) затвердевающие при совместном воздействии теплоты и давления и размягчающиеся при повторном нагреве

20. К природным полимерам относятся:

- а) натуральный каучук, белки, нуклеиновые кислоты
- б) природный газ, этан, пентан
- в) стеклопластик, полистирол

21. Содержание кальция и магния в цементном растворе можно определить методом:

- а) хроматографическим
- б) гравиметрическим анализом
- в) комплексонометрического титрования

22. Содержание оксида кремния в образце цемента определяют согласно ГОСТ методом

- а) хроматографии
- б) фотоколориметрии
- в) потенциометрии

23. Бюретку используют в анализе состава строительных материалов и растворов методом

- а) фотометрии;
- б) потенциометрии
- в) титриметрии

24. При обработке цемента соляной кислотой на стенках сосуда образуется прозрачный гель, свидетельствующий о присутствии в цементе

- а) карбонатов
- б) солей кальция
- в) силикатов

25. Математическое выражение закона светопоглощения

- а) $A = \varepsilon \cdot l \cdot C$
- б) $m = M \cdot I \cdot t / F \cdot n$
- в) $PV = nRT$

5.5. Критерии оценивания

5.5.1. Промежуточная аттестация

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.

5.5.2. Итоговая аттестация

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он набирает 60% и более от максимального количества баллов по тесту.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он набирает количество баллов менее 60% от максимального количества баллов по тесту.

5.5.3. Программа считается освоенной, если успешно пройдена итоговая аттестация.

Составитель программы:
Воронкова М.В., к. с.-х. н., доцент



Программа рассмотрена на заседании кафедры химии
протокол № 5 от « 09 » 01 2023 г.

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



Программа рассмотрена на Ученом совете ФГБОУ ВО Орловский ГАУ
протокол № 8 от « 26 » января 2023 г.

Согласовано:

Ученый секретарь Ученого совета



Сидоренко О. В.

Директор
Института развития сельских территорий
и дополнительного образования



Савкин В. И.