

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

"26" мая 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Радиохимия
(наименование дисциплины)

Специальность

18.05.02 Химическая технология материалов
современной энергетики

специализация № 3

Технология теплоносителей и радиоэкология ядерных
энергетических установок
(наименование профиля подготовки)

Квалификация выпускника

Инженер

Разработчик

(подпись)

(дата)

Ким К.Б.

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

неорганической химии и химической технологии
(наименование кафедры, являющейся ответственной за данное направление подготовки, профиль)

(подпись)

(дата)

Нифталиев С.И.

(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Радиохимия» являются:

- изучение основ радиохимии и применение их в атомной промышленности: в научных исследованиях, для технологии переработки природного урана и облученного ядерного топлива, для контроля работы ядерных реакторов;
- формирование компетенций, необходимых для реализации научно-исследовательской и проектной деятельности.

Задачи дисциплины:

профессиональная деятельность, которая включает:

проведение, контроль, разработка и усовершенствование технологических процессов подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок различного типа, обеспечивающими надежную и долговременную защиту окружающей среды от воздействия радиации;

разработка на атомных электростанциях мероприятий по защите окружающей среды от радионуклидов и оценка дозовой нагрузки на различные группы населения

научно-исследовательская деятельность:

- проведение экспериментальных исследований в области технологии материалов современной энергетики;

изучение изменения свойств материалов под действием интенсивных радиационных излучений;

- исследование радиационной устойчивости материалов и радиационно-химических процессов в теплоносителях ядерных энергетических установок;

проектная деятельность:

- разработка исходных данных для проектирования новых технологических процессов и оборудования

Объектами профессиональной деятельности являются:

- руды, концентраты и вторичное сырье, содержащие уран, цирконий, радиоактивные элементы, редкие металлы ядерного назначения, их химические соединения и материалы на их основе;

- природное и техногенное сырье, содержащее изотопы легких элементов;

- технологические процессы их извлечения, концентрирования и очистки.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Компетенция	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			Знать	Уметь	Владеть
1	ОПК-1	способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Основные понятия и определения радиохимии; законы радиоактивного распада; радиоактивные семейства урана, актиноурана и тория; классификацию методов выделения и разделения	определять экспериментально или путем расчета, характеристики полей излучений; применять радиометрические методы для анализа руд, концентратов, солей	радиометрическими методами для анализа руд, концентратов, солей, выполнять радиохимические операции для активационного анализа

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Радиохимия» относится к базовой части блока один ОП. Является предшествующей для освоения дисциплин: «Химическая технология редких и редкоземельных элементов», «Ядерные реакторы».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего часов акад	Семестр 6	Семестр 7
		акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины	288	180	108
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	121,85	76	45,85
Лекции	51	36	15
Лабораторные работы	18	18	-
Практические занятия	48	18	30
Консультации текущие	2,85	1,8	0,85
Проведение консультаций перед экзаменом	2	2	-
Виды аттестации экзамен 6сем., зачет 7сем.	0,2	экзамен 0,2	зачет
Самостоятельная работа:	132,35	70,2	62,15
Домашнее задание	20	10	10
Проработка материалов по лекциям, презентациям (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	22,35	10,2	12,15
Проработка материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	90	50	40
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8	33,8	

5 Содержание дисциплины, структурированного по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, час
1.	Введение Радиоактивность.	Предмет и задачи радиохимии. Строение и свойства атомных ядер. Типы радиоактивного распада. Законы радиоактивного распада. Ядерные реакции, функции возбуждения, выход радионуклидов. Методы регистрации излучений Естественные и искусственные радиоактивные элементы.	27

2.	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом	Альфа-частицы. Бета-частицы Гамма-кванты (фотоэффект, эффект Комптона, образование позитрон-электронных пар). Химические эффекты ионизирующих излучений. Применение неспецифических неизотопных носителей в радиохимии	42
3	Химия естественных и искусственных радиоактивных элементов	Особенности поведения ультрамикроколичеств радиоактивных элементов. Валентные состояния, реакции, соединения. Естественные радиоактивные элементы: уран, протактиний, торий, актиний, радий, франций, радон, полоний (элементы радиоактивных семейств). Искусственные радиоактивные элементы: технеций, прометий, астат, трансурановые элементы. Сверхтяжелые элементы (СТЭ, $Z \geq 104$). Синтез и свойства. Методы исследования. Химия СТЭ. Идентификация. Методы радиохимии. Осаждение. Экстракция.. Хроматография. Дистилляция. Электрохимические методы. Методы, основанные на эффекте отдачи ядра.. Радионуклидная, радиохимическая и химическая характеристика препаратов	73,2
4	Методы радиометрических измерений	Ионизационные методы. Ионизационные камеры. Принцип действия и устройство. Импульсные и интегрирующие ионизационные камеры. Камеры для альфа-, бета-, гамма-излучений, для измерения нейтронов. Их особенности и применение. Счетчики. Классификация счетчиков по назначению и механизму разряда. Конструкции счетчиков: торцовые, цилиндрические, металлические и стеклянные. Рабочая характеристика счетчика. Пропорциональные счетчики. Счетчики с самостоятельным разрядом (счетчики Гейгера). Несамогасящиеся счетчики, наполнение, механизм распространения разряда и гашение, мертвое время счетчика. Самогасящиеся счетчики, наполнение, механизм распространения разряда и гашения, срок службы. Галогенные счетчики. Полупроводниковые счетчики. Метод сцинтилляций. Сущность метода. Сцинтилляционный датчик с применением фотоэлектронного умножителя. Сцинтилляторы для регистрации α -, β -, γ -излучений, нейтронов. Сущность метода радиографии.	62,15
5	Применение явления радиоактивности	Получение новых элементов. Современная Таблица элементов Д.И.Менделеева. СТЭ и дальний остров стабильности. Исследование свойств атомных ядер. Ядерная спектроскопия. Ядерная энергия. Цепная реакция деления урана. Ядерно-топливный цикл (ЯТЦ). Ядерная медицина. РН для диагностики и терапии. Применение радиометрических методов для анализа руд, концентратов, солей.	45

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛР, час	Практические занятия	СР, час
1.	Введение Радиоактивность.	5	6	6	10
2.	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом	10	6	6	20
3.	Химия естественных и искусственных радиоактивных элементов	21	6	6	40,2
4.	Методы радиометрических измерений	10		20	32,15
5	Применение явления радиоактивности	5		10	30

5.3.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1.	Введение Радиоактивность.	Предмет и задачи радиохимии. Строение и свойства атомных ядер. Типы радиоактивного распада. Законы радиоактивного распада. Ядерные реакции, функции возбуждения, выход радионуклидов. Методы регистрации излучений Естественные и искусственные радиоактивные элементы.	2 3
2.	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом	Альфа-частицы. Бета-частицы Гамма-кванты (фотоэффект, эффект Комптона, образование позитрон-электронных пар). Химические эффекты ионизирующих излучений. Применение неспецифических неизотопных носителей в радиохимии	6 2 2
3.	Химия естественных и искусственных радиоактивных элементов	Особенности поведения ультрамикрочастиц радиоактивных элементов. Валентные состояния, реакции, соединения. Естественные радиоактивные элементы: уран, протактиний, торий, актиний, радий, франций, радон, полоний (элементы радиоактивных семейств). Искусственные радиоактивные элементы: технеций, прометий, астат, трансурановые элементы. Сверхтяжелые элементы (СТЭ, $Z \geq 104$). Синтез и свойства. Методы исследования. Химия СТЭ. Идентификация. Методы радиохимии. Осаждение. Экстракция.. Хроматография. Дистилляция Электрохимические методы. Методы, основанные на эффекте отдачи ядра.. Радионуклидная, радиохимическая и	6 6 6 3

		химическая характеристика препаратов	
4.	Методы радиометрических измерений	<p>Ионизационные методы. Ионизационные камеры. Принцип действия и устройство. Импульсные и интегрирующие ионизационные камеры. Камеры для альфа-, бета-, гамма-излучений, для измерения нейтронов. Их особенности и применение.</p> <p>Счетчики. Классификация счетчиков по назначению и механизму разряда. Конструкции счетчиков: торцовые, цилиндрические, металлические и стеклянные. Рабочая характеристика счетчика. Пропорциональные счетчики. Счетчики с самостоятельным разрядом (счетчики Гейгера). Несамогасящиеся счетчики, наполнение, механизм распространения разряда и гашение, мертвое время счетчика. Самогасящиеся счетчики, наполнение, механизм распространения разряда и гашения, срок службы. Галогенные счетчики. Полупроводниковые счетчики. Метод сцинтилляций. Сущность метода. Сцинтилляционный датчик с применением фотоэлектронного умножителя. Сцинтилляторы для регистрации α-, β-, γ-излучений, нейтронов. Сущность метода радиографии.</p>	2 3 5
5	Применение явления радиоактивности	<p>Получение новых элементов. Современная Таблица элементов Д.И.Менделеева. СТЭ и дальний остров стабильности. Исследование свойств атомных ядер. Ядерная спектроскопия.</p> <p>Ядерная энергия. Цепная реакция деления урана. Ядерно-топливный цикл (ЯТЦ). Ядерная медицина. РН для диагностики и терапии. Применение радиометрических методов для анализа руд, концентратов, солей.</p>	2 3

5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
	Введение. Радиоактивность.	Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, функции возбуждения, выход радионуклидов.	6
	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом	<p>Альфа-частицы. Бета-частицы</p> <p>Гамма-кванты (фотоэффект, эффект Комптона, образование позитрон-электронных пар).</p> <p>Химические эффекты ионизирующих излучений.</p>	4 2

	Химия естественных и искусственных радиоактивных элементов	Валентные состояния, реакции, соединения. Естественные радиоактивные элементы: уран, протактиний, торий, актиний, радий, франций, радон, полоний (элементы радиоактивных семейств). Искусственные радиоактивные элементы: технеций, прометий, астат, трансурановые элементы. Сверхтяжелые элементы (СТЭ, $Z \geq 104$).	2 2 2
	Методы радиометрических измерений	Радиометрические измерения препаратов счетчиками Гейгера методы регистрации ионизирующих излучений Определение рабочего напряжения сцинтилляционной приставки Вторичные приборы, работающие с импульсными ионизационными камерами, счетчиками и сцинтилляционными датчиками	10 4 6
	Применение явления радиоактивности	Ядерная энергия. Цепная реакция деления урана. Ядерно-топливный цикл (ЯТЦ). Ядерная медицина. РН для диагностики и терапии. Определение коэффициента счета	6 4

5.2.3 Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика	Трудоемкость, час
1	Введение Радиоактивность.	Техника работы и техника безопасности при работе с радиоактивными веществами и препаратами. Ознакомление с радиометрическими установками Активационный анализ. Принципы и современные методики.	6
2	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом	1. Выделение Ux_1 из нитрата уранила методом экстракции и определение периода его полураспада 2. Выделение Ux_1 из нитрата уранила ионообменным методом.	6

3	Химия естественных и искусственных радиоактивных элементов	1. Многоканальный гамма-спектрометр. Градуировка гамма-спектрометра по энергиям, снятие γ -спектра и определение вида радиоактивной руды по γ -излучению образцов 2. Хроматография в радиохимии. 3. Электрохимические методы выделения и разделения радионуклидов.	6
---	--	--	---

5.2.3 Самостоятельная работа (СР)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Введение Радиоактивность.	Проработка материалов по конспекту лекций; подготовка по учебникам; Оформление отчетов по лабораторным работам;	10
2	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом	Проработка материалов по учебникам; Оформление отчетов по лабораторным работам; Коллоквиум	20
3	Химия естественных и искусственных радиоактивных элементов	Домашнее задание Проработка материалов по конспекту лекций; подготовка по учебникам; Оформление отчетов по лабораторным работам;	40,2
4	Методы радиометрических измерений	Проработка материалов по конспекту лекций; подготовка по учебникам; Коллоквиум	32,15
	Применение явления радиоактивности	Домашнее задание Проработка материалов по конспекту лекций; подготовка по учебникам;	30

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Бекман, И. Н. Радиоэкология и экологическая радиохимия [Текст] : учебник для бакалавриата и магистратуры / И. Н. Бекман. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 409 с.
2. Радиационно-экологический мониторинг, первичная и вторичная профилактика воздействия радиационного фактора [Текст] / М. К. Кузмичев [и др.]; ВГУИТ. - Воронеж : Научная книга, 2017. - 168 с.

3. Климанов, В.А. Радиационная дозиметрия : монография / В.А. Климанов, Е.А. Крамер-Агеев, В.В. Смирнов ; под редакцией В.А. Климанова. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2014. — 648 с. — ISBN 978-5-7262-2038-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103217>

6.2 Дополнительная литература:

1. Лелеков, Владимир Иванович. Дозиметрия и защита от излучений : учебное пособие / В. И. Лелеков. — Москва: Изд-во МГОУ, 2010. — 103 с.:
2. Практикум по радиобиологии : учебное пособие / Н. П. Лысенко [и др.]. — Москва: КолосС, 2007. — 399 с.:— Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений.
3. Кулешов, Валерий Константинович. Поверка и калибровка средств измерений ионизирующего излучения : учебное пособие / В. К. Кулешов, Ю. И. Сертаков; Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — 184 с.: ил. — Библиогр.: с. 163-168.
4. Несмеянов А.Н. Радиохимия: Учебник для студентов химических специальностей вузов / Несмеянов Андрей Николаевич. - М.: Химия, 1972. - 592с

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Учебно-методический комплекс модуля дисциплины, размещенный в электронно-образовательной среде ВГУИТ <http://www.education.vsu.ru/course/view.php?id=619>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – ОС Windows, ОС ALT Linux

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает:

- лекционные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций; средствами звуковоспроизведения; экраном; имеющие выход в Интернет);

- помещения для проведения семинарских, лабораторных и практических занятий (оборудованные учебной мебелью);

- библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет);

- компьютерные классы.

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsuet.ru>.

Аудитории для проведения занятий лекционного типа

<p>Учебная аудитория №37 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, промежуточной и итоговой аттестации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Комплект мебели для учебного процесса на 150 мест <ul style="list-style-type: none"> • Проектор Epson EB-955WH белый • Микшерный пульт с USB-интерфейсом Behringer Xenyx X1204USB • Активная акустическая система Behringer B112D Eurolive <ul style="list-style-type: none"> • Акустическая стойка Tempo SPS-280 • Комплект из 3 микрофонов в кейсе Behringer XM1800S Ultravoice • Микрофонная стойка Proel RSM180 • 15.6" Ноутбук Acer Extensa EX2520G-51P0 черныq • Веб-камера Logitech ConferenceCam BCC950 (USB) • Экрансэлектроприводом CLASSIC SOLUTION Classic Lyra (16:9) 308x220 	<p>Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>AdobeReaderXI(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</p>
---	---	---

Для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в распоряжении кафедры имеется:

<p>Учебная аудитория № 020 для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.</p>	<p>Комплект мебели для учебного процесса Экран проекционный Мультимедийный проектор BenQMW 519 Ноутбук IntelCore 2–1 шт. Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя</p>	<p>Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#47881748 от 24.12.2010г. http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>AdobeReaderXI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acr</p>
--	--	--

		obat/pdf-reader/volume-distribution.html
Учебная аудитория № 025 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект мебели для учебного процесса Печь муфельная ЭКПС 10-1 шт Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя	ПО нет
Учебная аудитория № 027 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект мебели для учебного процесса Шкаф сушильный ШС-80-01-1 шт Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя	ПО нет
Учебная аудитория № 029 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект мебели для учебного процесса Шкаф сушильный тип. 23 151- 1 шт, Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя	ПО нет
Учебная аудитория № 016 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект мебели для учебного процесса Магнитная мешалка типа ММ-4-1 шт Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя	ПО нет
Учебная аудитория № 022 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект мебели для учебного процесса Акводистиллятор ДЭ-15-1 шт, Термостат электрический суховоздушный охлаждающий ТСО-1/80-1 шт Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя	ПО нет

Аудитория для самостоятельной работы студентов

Кабинет для самостоятельной работы обучающихся № 033.	Комплект мебели для учебного процесса Кондуктометр DDS-11C (COND-51) – 1 шт., Весы НСВ 123 – 1 шт., Весы ВК-300.1 – 1 шт., Весы аналитические	Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com Microsoft Office 2010 Microsoft
---	---	--

	<p>HR-250 AZG Водонепроницаемый стандартный погружной/проникающий зонд тип TD=5 – 2 шт., Компьютер CeleronD 320-1 шт, Высокотемпературный измерительный прибор с памятью данных Testo 735-2 – 1 шт., Иономер И-160МИ 0-14рН(рХ) – 1 шт., Источник питания постоянного тока АКИП Б5.30/10 – 1 шт., Спектрофотометр ПЭ-5300 В– 1 шт., Компьютер IntelCore 2DuoE7300-1 шт., Микроскоп levenhuk – 1 шт; Сосуд криобиологический (Дьюра) X-40-СКП; Прибор рН-метр РНер-4 – 1 шт. Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя</p>	<p>Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com</p> <p>AdobeReaderXI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</p>
<p>Кабинет для самостоятельной работы обучающихся № 39.</p>	<p>Комплект мебели для учебного процесса Компьютер CeleronD 2.8 -3 шт. Персональный компьютер IntelCore 2 –1 шт. Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя</p>	<p>Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Office 2010 Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com</p> <p>AdobeReaderXI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</p>
<p>Кабинет для самостоятельной работы обучающихся № 024.</p>	<p>Комплект мебели для учебного процесса, Микроколориметр МИД-200-1 шт Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя</p>	<p>ПО нет</p>

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

Читальные залы библиотеки.	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	<p>Microsoft Office Professional Plus 2010 Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Office 2007 Standart, Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Windows XP, Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com.</p> <p>AdobeReader XI, (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/odfreader/volume-distribution.html</p>
----------------------------	--	---

Помещение для хранения реактивов, химической посуды и обслуживания лабораторных занятий по органической химии

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования № 031	Ноутбук LenovoG 575 – 1 шт, Ph-метр PH-150 МИ – 1 шт, Холодильник NORD- 1 шт, Ксерокс XeroxWorkCentre 3119- 1шт.	<p>Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Office 2010 Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com</p> <p>AdobeReaderXI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</p>
---	---	--

8.Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля).**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах»