

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

(подпись) Василенко В.Н.
(Ф.И.О.)

"26" мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Комплексное использование сырья

Специальность
18.05.02 – Химическая технология материалов
современной энергетики

специализация № 3
Технология теплоносителей и радиозэкология ядерных
энергетических установок

Квалификация (степень) выпускника
Инженер

Воронеж

Разработчик
(подпись)(дата)(Ф.И.О.)

Ким К.Б.

СОГЛАСОВАНО:

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

(подпись)(дата)(Ф.И.О.)

Нифталиев С.И.

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Комплексное использование сырья» – является формирование системы знаний по комплексному использованию сырья и переработке отходов в химической технологии материалов современной энергетике, необходимых в будущей практической деятельности инженера.

Задачи дисциплины:

производственно-технологическая деятельность

- организация и осуществления входного контроля сырья и материалов, используемых в технологии материалов современной энергетике, изотопно чистых веществ и их соединений;

- обеспечение эффективного использования в технологическом процессе оборудования, сырья и вспомогательных материалов;

научно-исследовательская деятельность

- разработка планов, программ и методик проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности;

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

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-1	Способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	основные характеристики технологического процесса в соответствии с регламентом; т.е. способен использовать полученные знания законов химии при проведении технологического процесса; понимать процессы, протекающие на конкретных технологических линиях;	измерять характеристики основных параметров технологического процесса и оценивать их соответствие нормативам. Быть способным обоснованно выбирать приборы и оборудование для измерения основных параметров технологического процесса; владеть навыками измерения характеристик основных параметров технологического процесса и оценивать их соответствие требуемым нормативам	навыками оценки параметров технологического процесса и быть способным принимать решения по безопасному управлению технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции

1	ПК-2	Способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расхода сырья, материалов и энергетических затрат, совершенствование контроля технологического процесса	- классификацию сырья, свойства сырья; - химические процессы в технологии подготовки сырья; - основы физических, химических и других методов переработки сырья; - основные и дополнительные операции в технологии подготовки сырья.	- выполнять основные химические операции по определению состава и свойств сырья; - осуществлять операции по обогащению сырья; - использовать методы для расчета доли основного компонента и примесей в сырье.	- навыками применения основных технологических схем переработки сырья для решения профессиональных задач; - экспериментальными физическими, химическими и другими методами комплексного использования сырья; - основными методами контроля; безопасными методами контроля технологий подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок.
---	------	---	--	---	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина «Комплексное использование сырья» относится к блоку 1 вариативной части «Профессиональному» модулю

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	180	180
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	76	76
Лекции	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Практические занятия	18	18
Консультации текущие	1,8	1,8
Консультации перед экзаменом	2	2
Виды аттестации	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	70,2	70,2
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	18	18
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение	15,2	15,2

кейс-заданий)		
Подготовка к защите лабораторных работ и практическим занятиям (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	37	37
Виды аттестации (экзамен)	33,8	33,8

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (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, часы
1.	Ресурсы ядерной энергетики. Урановое сырье. Материалы теплоносителей. Замедлители.	Запасы сырья. Природные источники ядерной энергетики. Физико-химические свойства урана. Рациональное использование химического сырья.	18,2
2.	Способы подготовки уранового сырья.	Комплексное использование сырья. Основные и подготовительные операции.	26
3.	Оборудование для подготовки сырья.	Виды оборудования для подготовительных и основных операций сырья.	18
4.	Очистка урана. Аффинаж.	Способы очистки: пероксидный, карбонатный, экстракционный растворителями, прокаливание.	28
5.	Обогащение уранового сырья. Флотация.	Физические и химические методы разделения изотопов: Электромагнитное разделение. Газовая диффузия. Жидкостная термодиффузия. Газовое центрифугирование. Аэродинамическая сепарация. Химическое обогащение. Дистилляция. Электролиз.	34
6.	Материальные потери продукта при обогащении урана. Утилизация радиоактивных отходов.	Потери массы обогащаемого урана внутри разделительного оборудования и трубопроводов. Извлечение и хранение твердых отложений из технологического оборудования. Обеспечение радиационной безопасности на производстве подготовки уранового сырья.	18

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ (или С), час	ЛР, час	СРО, час
1.	Ресурсы ядерной энергетики. Урановое сырье. Материалы теплоносителей. Замедлители.	4	4	-	10,2
2.	Способы подготовки уранового сырья.	6	2	8	10
3.	Оборудование для подготовки сырья.	4	4	-	10
4.	Очистка урана. Аффинаж.	6	2	5	15

5.	Обогащение уранового сырья. Флотация.	10	4	5	15
6.	Материальные потери продукта при обогащении урана. Утилизация радиоактивных отходов	6	2	-	10

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1.	Ресурсы ядерной энергетики. Урановое сырье. Материалы теплоносителей. Замедлители.	Запасы сырья. Природные источники ядерной энергетики. Физико-химические свойства урана. Рациональное использование химического сырья. Водный теплоноситель. Натриевый, свинцовый, свинцово-висмутовый теплоносители. Органические теплоносители. Газовые теплоносители. Типы замедлителей.	4
2.	Способы подготовки уранового сырья.	Комплексное использование сырья. Основные и подготовительные операции. Дробление. Различные виды обжига, спекание, сплавление с реагентами. Выщелачивание металлов химическими реагентами; извлечение металлов из раствора.	6
3.	Оборудование для подготовки сырья.	Оборудование для измельчения, обжига, выщелачивания урановой руды.	4
4.	Очистка урана. Аффинаж.	Очистка урана от сопутствующих ему примесей. Аффинаж - очистка соединений урана от примесей и элементов, обладающих большим сечением захвата нейтронов. Способы очистки: пероксидный, карбонатный, экстракционный растворителями, прокаливание.	6
5.	Обогащение уранового сырья. Флотация.	Физические и химические методы разделения изотопов: Электромагнитное разделение. Газовая диффузия. Жидкостная термодиффузия. Газовое центрифугирование. Аэродинамическая сепарация. Химическое обогащение. Дистилляция. Электролиз	10
6.	Материальные потери продукта при обогащении урана. Утилизация радиоактивных отходов	Потери массы обогащаемого урана внутри разделительного оборудования и трубопроводов. Извлечение и хранение твердых отложений из технологического оборудования. Обеспечение радиационной безопасности на производстве подготовки уранового сырья.	6

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема занятия	Трудоемкость, час
1.	Ресурсы ядерной энергетики. Урановое сырье. Материалы теплоносителей. Замедлители.	Основы изотопного разделения. Способы оценки среднего содержания урана в его месторождениях. Требования к материалу теплоносителей и замедлителей.	4
2.	Способы подготовки уранового сырья.	Дробление и измельчение урановых руд.	1
		Выщелачивание урановых руд и концентратов	1
3.	Оборудование для подготовки сырья.	Технологические схемы подготовительных операций	4

4.	Очистка урана. Аффинаж.	Аффинаж урана. Технологические схемы	2
5	Обогащение уранового сырья. Флотация	Концентрирование урана экстракцией.	2
		Радиометрическое обогащение урановых руд	2
6	Материальные потери продукта при обогащении урана. Утилизация радиоактивных отходов	Термодинамический анализ получения диоксида урана. Способы утилизации отходов.	2

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
1.	Ресурсы ядерной энергетики. Урановое сырье. Материалы теплоносителей. Замедлители.		-
2.	Способы подготовки уранового сырья.	Получение оксидов урана.	8
3.	Оборудование для подготовки сырья.		-
4.	Очистка урана. Аффинаж.	Экстракционный метод концентрирования урана.	5
5.	Обогащение уранового сырья. Флотация.	Сорбционный метод концентрирования урана. Осаждение химических концентратов из урансодержащих растворов.	5
6.	Материальные потери продукта при обогащении урана. Утилизация радиоактивных отходов		-

5.2.4 Самостоятельная работа студентов (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1.	Ресурсы ядерной энергетики. Урановое сырье. Материалы теплоносителей. Замедлители.	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, лабораторные работы) Тест (лекции, учебник, лабораторные работы)	10,2 4,2 6
2.	Способы подготовки уранового сырья.	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, лабораторные работы) Тест (лекции, учебник, лабораторные работы) Кейс-задания (лекции, учебник, лабораторные работы)	10 5 5 5
3.	Оборудование для подготовки сырья.	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, лабораторные работы) Тест (лекции, учебник, лабораторные работы)	10 3 3 4

		Кейс-задания (лекции, учебник, лабораторные работы)	
4.	Очистка урана. Аффинаж.	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, лабораторные работы) Тест (лекции, учебник, лабораторные работы) Кейс-задания (лекции, учебник, лабораторные работы)	15 5 5 5
5	Обогащение уранового сырья. Флотация.	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, лабораторные работы) Тест (лекции, учебник, лабораторные работы) Кейс-задания (лекции, учебник, лабораторные работы)	15 5 5 5
6	Материальные потери продукта при обогащении урана. Утилизация радиоактивных отходов.	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, лабораторные работы) Тест (лекции, учебник, лабораторные работы) Кейс-задания (лекции, учебник, лабораторные работы)	10 5 5 5

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Волкович В.А., Смирнов А.Л. Металлургия урана и технология его соединений: курс лекций: в 3 ч., ч.1. Екатеринбург: Урал.ун-т, 2014. – 106 с.
2. Изотопы: свойства, получение, применение. В 2 т. Т.2. М.: Физматлит, 2005. – 728 с.
3. Туманов Ю.Н. Электротехнологии нового поколения в производстве неорганических материалов: экология, энергосбережение, качество. М.: Физматлит, 2013. – 807 с.
4. Алиев, Р.А. Радиоактивность [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.А. Алиев, С.Н. Калмыков. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4973>.
5. Лебедев, В.А. Ядерные энергетические установки [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Лебедев. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67466>
6. Баклушин, Р.П. Эксплуатация АЭС : учебное пособие / Р.П. Баклушин. — Москва : НИЯУ МИФИ, [б. г.]. — Часть 1,2 — 2011. — 304 с. — ISBN 978-5-7262-1441-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75744>

6.2 Дополнительная литература

1. Пронкин, Н.С. Обеспечение безопасности хранилищ радиоактивных отходов предприятий ядерного топливного цикла : учебное пособие / Н.С. Пронкин, Р.Б. Шарафутдинов, В.И. Савандер. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. — 232 с. — ISBN 978-5-7262-1557-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75762>

2. Инновационные энергосберегающие технологии переработки радиоактивных отходов. М.: Книжный мир, 2012. – 304 с.
3. Горшков, В.И. Основы физической химии : учебник / В.И. Горшков, И.А. Кузнецов. — 6-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 410 с. — ISBN 978-5-00101-539-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97412>
4. Фролов, Ю.М. Основы электроснабжения : учебное пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1385-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4545>
5. Нифталиев С.И., Перегудов Ю.С. Технология подготовки сырья для неорганических производств. [Текст] : учеб. пособие.- Воронеж: ВГУИТ, 2014. – 87 с.
6. Нифталиев С.И., Перегудов Ю.С., Козадерова О.А., Малявина Ю.М. Технология подготовки сырья для неорганического производств. Лабораторный практикум. [Текст] : учеб. пособие.- Воронеж: ВГУИТ, 2015.– 67 с.
7. Соболев, А.И. АНАЛИЗ НАЦИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ОБЪЕДИНЕННОЙ КОНВЕНЦИИ О БЕЗОПАСНОСТИ ОБРАЩЕНИЯ С РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ / А.И. Соболев, И.В. Сырейщиков // Тонкие химические технологии. — 2016. — № 5. — С. 5-11. — ISSN 2410-6593. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/300040>
8. Коваленко, В.Н. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ФГУП «РосРАО» В РАМКАХ СОЗДАНИЯ ОТРАСЛЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПЕРЕРАБОТКИ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ / В.Н. Коваленко, О.А. Горбунова // Тонкие химические технологии. — 2016. — № 5. — С. 12-20. — ISSN 2410-6593. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/300040>
9. ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЙ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВНОГО ЦИКЛА И ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ АЭС / Е.В. Матушкина, В.Б. Сажин, В.В. Козляков [и др.] // Успехи в химии и химической технологии. — 2011. — № 7(123) том 25. — С. 104-121. — ISSN 1506-2017. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/292881>

Журналы

1. Химия. Большой энциклопедический словарь
2. «Журнал прикладной химии»
3. «Журнал физической химии»
4. Журнал «Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий»;
5. Журнал «Кинетика и катализ»

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Правила оформления текстовых документов студенческих работ. Общие требования к содержанию, оформление. – Воронеж. гос. ун-т инж. тех-нол. – Воронеж: ВГУИТ, 2012. – 16 с.

2. Основные производства отрасли: метод. указания по выполнению контрольной работы / Воронеж. гос. ун-т инж. тех-нол.; сост. С.Ю. Панов.– Воронеж: ВГУИТ, 2014. – 8 с.

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, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – н-р, 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.vsu.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 • Проектор Epson EB-955WH белый • Микшерный пульт с USB-интерфейсом BehringerXenyx X1204USB • Активная акустическая система Behringer B112D Eurolive <ul style="list-style-type: none"> • Акустическая стойка Tempo SPS-280 <ul style="list-style-type: none"> • Комплект из 3 микрофонов в кейсе Behringer XM1800S Ultravoice • Микрофонная стойка Proel RSM180 • 15.6" Ноутбук Acer Extensa EX2520G-51P0 черный • Веб-камера Logitech ConferenceCam BCC950 (USB) • Экранэлектроприводом 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/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</p>
<p>Учебная аудитория № 025 для проведения лабораторных и практических занятий,</p>	<p>Комплект мебели для учебного процесса Печь муфельная ЭКПС 10-1 шт Плакаты, наглядные пособия,</p>	<p>ПО нет</p>

групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя	
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 HR-250 AZG Водонепроницаемый стандартный погружной/проникающий зонд тип TD=5 – 2 шт., Компьютер CeleronD 320-1 шт,	Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com Microsoft Office 2010 Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com AdobeReaderXI (бесплатное ПО)
---	--	---

	<p>Высокотемпературный измерительный прибор с памятью данных Testo 735-2 – 1 шт., Ионмер И-160МИ 0-14рН(рХ) – 1 шт., Источник питания постоянного тока АК ИП Б5.30/10 – 1 шт., Спектрофотометр ПЭ-5300 В– 1 шт.,</p> <p>Компьютер IntelCore 2DuoE7300-1 шт., Микроскоп levenhuk – 1 шт;</p> <p>Сосуд криобилолгический (Дьюра) X-40-СКП;</p> <p>Прибор рН-метр РНер-4 – 1 шт.</p> <p>Плакаты, наглядные пособия, схемы.</p> <p>Рабочие места по количеству обучающихся.</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	<p>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</p> <p>Компьютер CeleronD 2.8 -3 шт.</p> <p>Персональный компьютер IntelCore 2 –1 шт.</p> <p>Плакаты, наглядные пособия, схемы.</p> <p>Рабочие места по количеству обучающихся.</p> <p>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,</p> <p>Микроколориметр МИД-200-1 шт</p> <p>Плакаты, наглядные пособия, схемы.</p> <p>Рабочие места по количеству обучающихся.</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	<p>ПО нет</p>

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

<p>Читальные залы библиотеки.</p>	<p>Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.</p>	<p>Microsoft Office Professional Plus 2010 Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от17.05.2011 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</p>
-----------------------------------	---	---

		17.11.2008 http://eopen.microsoft.com . AdobeReader XI, (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/odfreader/volume-distribution.html
--	--	--

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.	Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com Microsoft Office 2010 Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com AdobeReaderXI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
---	---	--

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»

АННОТАЦИЯ

К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Комплексное использование сырья» (наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- Способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции(ПК-1);

-способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-2).

В результате освоения дисциплины магистр должен:

Знать:основные характеристики технологического процесса в соответствии с регламентом; т.е. способен использовать полученные знания законов химии при проведении технологического процесса; понимать процессы, протекающие на конкретных технологических линиях; классификацию сырья, свойства сырья;химические процессы в технологии подготовки сырья;основы физических, химических и других методов переработки сырья;основные и дополнительные операции в технологии подготовки сырья;

Уметь:измерять характеристики основных параметров технологического процесса и оценивать их соответствие нормативам. Быть способным обоснованно выбирать приборы и оборудование для измерения основных параметров технологического процесса; владеть навыками измерения характеристик основных параметров технологического процесса и оценивать их соответствие требуемым нормативам; выполнять основные химические операции по определению состава и свойств сырья; осуществлять операции по обогащению сырья; использовать методы для расчета доли основного компонента и примесей в сырье;

Владеть:навыками оценки параметров технологического процесса и быть способным принимать решения по безопасному управлению технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции; навыками применения основных технологических схем переработки сырья для решения профессиональных задач; экспериментальными физическими, химическими и другими методами комплексного использования сырья; основными методами контроля; безопасными методами контроля технологий подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок.

Содержание разделов дисциплины: Запасы сырья. Природные источники ядерной энергетики. Физико-химические свойства урана. Материалы теплоносителей. Замедлители.Рациональное использование химического сырья. Комплексное использование сырья. Основные и подготовительные операции. Дробление. Различные виды обжига, спекание, сплавление с реагентами. Выщелачивание металлов химическими реагентами; извлечение металлов из раствора. Оборудование для измельчения, обжига, выщелачивания урановой руды. Очистка урана от сопутствующих ему примесей. Аффинаж - очистка соединений урана от примесей и элементов, обладающих большим сечением захвата нейтронов. Способы очистки: пероксидный, карбонатный, экстракционный растворителями, прокаливание. Физические и химические методы разделения

изотопов: Электромагнитное разделение. Газовая диффузия. Жидкостная термодиффузия. Газовое центрифугирование. Аэродинамическая сепарация. Химическое обогащение. Дистилляция. Электролиз. Потери массы обогащаемого урана внутри разделительного оборудования и трубопроводов. Извлечение и хранение твердых отложений из технологического оборудования. Обеспечение радиационной безопасности на производстве подготовки уранового сырья. Утилизация радиоактивных отходов.