

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Химическая технология»

«СОГЛАСОВАНО»

Декан факультета ФЭ

_____ / Н.М. Верещагин

« » _____ 2020 г

Заведующий кафедрой ХТ

_____ / В.В. Коваленко

«25» 06 2020 г



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

_____ / А.В. Корячко

« » _____ 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

**ФТД. В.01 «Актуальные проблемы в химии, химической технологии
и экологии»**

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки

Химическая технология природных энергоносителей
и углеродных материалов

Уровень подготовки

Бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Минобрнауки № 1005 от 11.08.2016 г.

Разработчик
Доцент, к.т.н.

 Е.В. Воробьева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТ
протокол № 9 от 22.05 2020 г.

Заведующий кафедрой
«Химическая технология»,
к.т.н., доцент



В.В. Коваленко

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата.

Рабочая программа по дисциплине «Актуальные проблемы химии, химической технологии и экологии» является составной частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) академического бакалавриата «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», разработанной в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005.

Целью освоения дисциплины ознакомить студентов с актуальными проблемами химии, химической технологии и экологии

Основные задачи освоения учебной дисциплины

Ознакомится с основными современными проблемами химической технологии неорганических веществ, химией перспективных веществ и материалов, химией в экстремальных и экзотических условиях, новых химических структур и материалов, с актуальными технологическими подходами к решению проблемы утилизации бытовых и промышленных полимерных отходов.

| Коды компетенции | Содержание компетенций | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|------------------|---|--|
| ОПК-3 | Готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире | <u>Знать:</u> - строение и свойства веществ, участвующих в химико-технологическом процессе, - основные закономерности протекания химических процессов. <u>Уметь:</u> - прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях, определять направленность процесса в заданных начальных условиях. <u>Владеть:</u> навыками расчета физико-химических свойств веществ для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире. |
| ПК-4 | Способность принимать конкретные технические решения, при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения | <u>Знать:</u> экологические последствия технологических процессов; <u>Уметь:</u> принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; <u>Владеть:</u> способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения |

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Актуальные проблемы химии, химической технологии и экологии» относится к факультативным дисциплинам основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология и служит для повышения уровня профессиональных знаний.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины 2 зачетных единицы (72 часа).

| Вид учебной работы | Всего часов |
|---|--------------|
| | Очная форма |
| Общая трудоемкость дисциплины, в том числе: | 72 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе: | 32,25 |
| Лекции | 32 |
| Иная контактная работа | 0,25 |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе: | 31 |
| Контроль (зачет) | 8,75 |
| Вид промежуточной аттестации обучающихся | Зачет |

4. Содержание дисциплины

4.1 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

1. Современные проблемы химической технологии неорганических веществ Современное состояние, проблемы технического развития азотной промышленности, тенденции и прогнозы совершенствования производства минеральных удобрений, сырьевой базы, инновационные процессы на предприятиях отрасли. Производство азотной кислоты Физико-химические основы процессов, применяемых в производстве азотной кислоты, а также технологические схемы ее производства. Подходы к расчету основных технологических стадий получения азотной кислоты. Новые технологические решения для совершенствования производства.

2. Концентрирование и очистка экстракционной фосфорной кислоты Технологические и экологические проблемы и задачи переработки фосфатного сырья в концентрированные фосфорные и комплексные удобрения. Анализ структуры потребления фосфатного сырья. Прогнозы развития производства фосфорной кислоты. Тенденции развития производства термической, экстракционной и очищенной фосфорной кислот. Изменения структуры мирового производства и потребления технической и пищевой фосфорной кислоты. Перспективы развития производства очищенной фосфорной кислоты (ОФК). Анализ методов получения ОФК свидетельствует, что основная проблема заключается в очистке от фтора, а также компонентов, связанных с ним в различные комплексные соединения. Показано, что необходимое качество продукта достигается при использовании универсальных методов комплексной очистки экстракционной фосфорной кислоты (ЭФК). Проведен анализ современных методов очистки ЭФК. Показана перспективность тонкой очистки ЭФК адсорбционными методами. Книга может быть полезна для читателей, занятых в производстве неорганических веществ и переработке фосфатного сырья на концентрированные фосфорные и комплексные удобрения и чистые фосфорные соли.

3. Современные проблемы химии. Химия в экстремальных и экзотических условиях, новые химические структуры и материалы, перспективные вещества, технологии и материалы, актуальные направления развития современной химии и материаловедения: концепции, технология и вещества. Современные достижения химической науки в области новых перспективных материалов.

4. Технология сульфида полисиликата железа на основе серы нефтехимического комплекса и аморфного диоксида кремния Способы активации компонентов для обеспечения химического взаимодействия компонентов и получения высокопрочного материала. Механизм активирующего действия электрофильной добавки хлорида железа на компоненты, технологические параметры синтеза сульфида полисиликата железа.

5. Тонкопленочные неорганические наносистемы Особенности тонкопленочного состояния вещества и классификация тонких пленок, являющихся объектами физикохимии наносистем. Способы получения тонких пленок. Основные физико-химические факторы, обуславливающие получение пленок по золь-гель технологии. Физико-химические закономерности и свойства пленок, полученных из пленкообразующих растворов на основе оксидных систем элементов III–V групп периодической системы.

6. Коллигативные свойства растворов Физико-химические свойства растворов, отражающих, наряду с конститутивными и аддитивными свойствами, еще и коллигативные, влияющие на целый ряд специфических особенностей растворов, а также методы определения различных характеристических величин. Основные положения об особенностях растворов, их концентрации и методах определения как для диссоциирующих, так и для недиссоциирующих молекул. Сущность методов расчетов молекулярных масс растворителя и растворенного вещества, крио- и эбуллиоскопических констант, осмотических явлений и способов изготовления мембран для мембранных методов разделения смесей, коэффициента распределения и экстрагирования третьего компонента из растворов и др.

7. Теоретические основы охраны окружающей среды Теоретические основы наиболее распространенных при очистке сточных вод и воздуха технологических процессов — адсорбции газов на твердых адсорбентах, фазовых превращений, пенной сепарации и флотации, адсорбции из растворов и флокуляции, осаждения и фильтрации, ионного обмена, обратного осмоса и т. д..

8. Биоутилизация полимерных отходов Характеристика некоторых крупнотоннажных полимерных материалов и отходов на их основе, современных методов и процессов их деструкции с использованием микроорганизмов, грибных культур, а также ферментов. Актуальные технологические подходы к решению проблемы утилизации бытовых и промышленных полимерных отходов.

4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

| № п/п | Тема | Общая трудоемкость, всего часов | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | СР |
|-------|---|---------------------------------|--|-----------|----|----|-------------|--------------|
| | | | всего | лекции | ПЗ | ЛР | ИКР | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Современные проблемы химической технологии неорганических веществ | 7 | 4 | 4 | | | | 3 |
| 2 | Концентрирование и очистка экстракционной фосфорной кислоты | 8 | 4 | 4 | | | | 4 |
| 3 | Современные проблемы химии. | 8 | 4 | 4 | | | | 4 |
| 4 | Технология сульфида полисиликата железа | 8 | 4 | 4 | | | | 4 |
| 5 | Тонкопленочные неорганические наносистемы | 8 | 4 | 4 | | | | 4 |
| 6 | Коллигативные свойства растворов | 8 | 4 | 4 | | | | 4 |
| 7 | Теоретические основы охраны окружающей среды | 8 | 4 | 4 | | | | 4 |
| 8 | Биоутилизация полимерных отходов | 8 | 4 | 4 | | | | 4 |
| | Зачет | 9 | 0,25 | | | | 0,25 | 8,75 |
| | Всего | 72 | 32,25 | 32 | | | 0,25 | 39,75 |

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельных занятий

1. Агзамов, Р.З. Биоутилизация полимерных отходов [Электронный ресурс] : монография / Р.З. Агзамов, А.С. Сироткин, Р.Ф. Гатина, Ю.М. Михайлов. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2016. — 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102056>
2. Бараева, Л.Р. Технология сульфида полисиликата железа на основе серы нефтехимического комплекса и аморфного диоксида кремния [Электронный ресурс] : монография / Л.Р. Бараева. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2013. — 80 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73451>
3. Билалов, А.В. Коллигативные свойства растворов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Билалов, Г.В. Булидорова, С.В. Крупин. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2016. — 116 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102067>
4. Борило, Л.П. Тонкопленочные неорганические наносистемы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.П. Борило. — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2012. — 134 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/44983>
5. Волков, В.А. Теоретические основы охраны окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61358>
6. Исхаков, О.А. Магнитные порошки и магнитные суспензии [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.А. Исхаков, Р.И. Крикуненко. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2002. — 28 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/13288>
7. Топалова, О.В. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90852>
8. Чеснокова, Т.А. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Чеснокова, Н.В. Тукумова, А.П. Куприяновская, О.В. Кашина. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2014. — 170 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63662>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в виде оценочных материалов и приведен в Приложении.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

7.1 Основная литература:

1. Ильин, А.П. Современные проблемы химической технологии неорганических веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.П. Ильин, А.А. Ильин. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2011. — 133 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4522>

2. Максимов, А.И. Современные проблемы химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Максимов. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2009. — 155 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4511>

3. Ильин, А.П. Концентрирование и очистка экстракционной фосфорной кислоты [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.П. Ильин, С.П. Кочетков, Н.Н. Смирнов. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2007. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4472>

4. Марфин, Ю.С. Перспективные вещества, технологии и материалы – краткий обзор [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ю.С. Марфин, М.А. Волкова, К.В. Дамрина, С.О. Кручин. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2015. — 99 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69967>

5. Ильин, А.П. Производство азотной кислоты [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.П. Ильин, А.В. Кунин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/12999>

8. Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для изучения дисциплины

Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам.

1. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>

2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Материал каждой лекции рекомендуется изучать в день ее прочтения лектором, когда она еще не забыта. При этом необходимо использовать конспект и рекомендованную литературу. Использовать литературу необходимо для углубленного изучения материала лекции и для уточнения тех мест, которые в конспекте оказались записаны недостаточно понятно. В конспекте каждой лекции необходимо оставлять чистое место и конспектировать в нем изученную литературу, чтобы при подготовке к текущей, промежуточной или итоговой аттестации можно было повторить всю тему. Лектором в течение всего семестра проводятся консультации по лекционному материалу.

Каждую тему, предусмотренную планом самостоятельной работы, следует изучать самостоятельно в течение отведенных для ее изучения двух недель с помощью рекомендованной литературы. Все возникающие при этом вопросы надо записывать, чтобы получить на них ответы на консультации. По каждой теме для каждой учебной группы лектор проводит консультации в конце ее изучения (один раз в две недели). В конце консультации проводится тест по теме, при успешном прохождении которого тема считается изученной.

К каждой лабораторной работе необходимо готовиться с помощью конспекта лекций по теме работы, изучения рекомендованной литературы и методических рекомендаций к лабораторным работам. Необходимо подготовить и шаблон отчета, чтобы за время, отведенное для выполнения работы, можно было оформить отчет, защитить и сдать его.

В конце семестра при подготовке к аттестации студент должен повторить изученный в семестре материал и в ходе повторения обобщить его, сформировав цельное представление о нем. Следует иметь в виду, что на подготовку к промежуточной аттестации времени бывает очень мало, поэтому начинать эту подготовку надо заранее, не дожидаясь последней недели семестра.

Следует всегда помнить, что залог успеха студента в учебе – планомерная работа в течение всего семестра и своевременное выполнение всех видов работы.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение:

1. Продукт Microsoft по программе DreamSpark Membership ID 700565236 (операционные системы семейства Windows)

2. Продукт Microsoft по программе DreamSpark Membership ID 700565236 (пакет Visio)

3. Лицензия на право использования Kaspersky Endpoint Security для бизнеса на 1000 рабочих мест (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров № 2304-180222-115814-600-1595 с 25.02.2018 по 05.03.2019)3. MS Office Professional Plus 2010 МАК (Open License № 63829947 с 15.07.2014 - бессрочно)

4. Mozilla Firefox (лицензия MPL)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционные занятия:

-комплект электронных презентаций/ слайдов;

-аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).