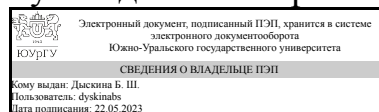


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



Б. Ш. Дыскина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.02 История и методология химической технологии
для направления 18.04.01 Химическая технология
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Экология и химическая технология

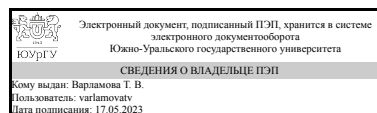
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 910

Зав.кафедрой разработчика,
д.хим.н., проф.



В. В. Авдин

Разработчик программы,
к.хим.н., доцент



Т. В. Варламова

1. Цели и задачи дисциплины

познакомить студентов с историей развития химических производств и становления научной и учебной дисциплины "Химическая технология", дать знания об основных концепциях, методологии и алгоритмах решения задач, возникающих при разработке и модернизации производственных химико-технологических систем, а также при управлении такими системами.

Краткое содержание дисциплины

Химическая технология является примером интегральной науки, которая в своих концепциях и закономерностях использует фундаментальные законы естествознания и достижения практически всех наук естественно-математического и общепромышленного циклов учебных дисциплин вузов химического профиля. В курсе рассматривается история развития технологии неорганических продуктов и технологии органического синтеза и полимеров. Рассматриваются также состав, структура, подсистемы химико-технологических систем, основные этапы и методология разработки химико-технологических процессов, реализуемых в химико-технологических системах.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий | Знает: историю химической промышленности и современные тенденции её развития, теорию химико-технологических систем Умеет: применить понятие системы и элементы теории систем к объектам химико-технологических процессов Имеет практический опыт: системного анализа химико-технологических процессов, расчета показателей, характеризующих эффективность функционирования химико-технологических систем на элементарных уровнях |
| УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | Знает: методологию разработки технологии в подсистеме химического превращения химико-технологической системы, виды и содержание технологических регламентов Умеет: разрабатывать основные разделы технологического регламента Имеет практический опыт: разработки оптимального технологического режима типовых химико-технологических процессов |
| ОПК-3 Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку | Знает: теоретические основы разработки технологии в подсистеме химического превращения химико-технологической системы производства Умеет: рассчитать параметры технологического режима реактора Имеет практический опыт: составления отдельных разделов технологического |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| Нет | 1.О.04 Суперкомпьютерное моделирование и технологии, ФД.01 Патентоведение, 1.О.08 Современные методы поиска и обработки информации, 1.О.05 Моделирование и расчет химико-технологических процессов и аппаратов, Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр) |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 1 | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 72 | 72 | |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 32 | 32 | |
| Лекции (Л) | 8 | 8 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 24 | 24 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 35,75 | 35,75 | |
| Подготовка к контрольной работе | 14 | 14 | |
| подготовка к зачету | 9,75 | 9.75 | |
| Подготовка к тестированию | 12 | 12 | |
| Консультации и промежуточная аттестация | 4,25 | 4,25 | |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет | |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|--|---|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | История развития основных отраслей химического | 10 | 4 | 6 | 0 |

| | | | | | |
|---|---|----|---|----|---|
| | производства | | | | |
| 2 | Химико-технологическая система | 8 | 2 | 6 | 0 |
| 3 | Методология изучения и разработки химико-технологических систем | 14 | 2 | 12 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Развитие технологий неорганических продуктов | 2 |
| 2 | 1 | Развитие органического синтеза и технологии полимеров | 2 |
| 3 | 2 | Состав, структура, формы представления ХТС. Состав операционной системы. Характеристика подсистем. Этапы разработки операционных систем. Технологический регламент. | 2 |
| 4 | 3 | Логическое проектирование технологии химического процесса. | 2 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|------------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Стехиометрические расчёты химических процессов | 2 |
| 2 | 1 | Термодинамические расчёты химических процессов | 2 |
| 3 | 1 | Кинетические расчёты в химической технологии | 2 |
| 4 | 2 | Расчёт материальных балансов химико-технологических процессов | 2 |
| 5,6 | 2 | Расчёт тепловых балансов химико-технологических процессов | 4 |
| 7,8,9 | 3 | Детерминированное моделирование и расчёт типовых химико-технологических процессов | 6 |
| 10, 11, 12 | 3 | Стохастическое моделирование химико-технологических процессов | 6 |

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|---------------------------------|---|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к контрольной работе | 1. Расчёты химико-технологических процессов [Текст] учеб. пособие для хим.-технол. специальностей вузов А. Ф. Туболкин, Е. С. Тумаркина, Э. Я. Тарат и др.; под ред. И. П. Мухленова. - 3-е изд. - Киев: Интеграл, 2007. - 243, [1] с. ил. 2. Общая химическая технология [Текст] Ч. 2 Важнейшие химические производства учебник для хим.-технол. специальностей вузов : в 2 т. И. П. Мухленов и др.; под | 1 | 14 |

| | | | | |
|---------------------------|--|---|---|------|
| | | ред. И. П. Мухленова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Альянс, 2018. - 260, [2] с. ил. | | |
| подготовка к зачету | | . Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем : учебник для вузов / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампида, В. Г. Иванов, Э. В. Чиркунов ; Под редакцией Х. Э. Харлампида. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-9158-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/187593 (дата обращения: 31.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 1 | 9,75 |
| Подготовка к тестированию | | 1. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем : учебник для вузов / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампида, В. Г. Иванов, Э. В. Чиркунов ; Под редакцией Х. Э. Харлампида. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-9158-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/187593 (дата обращения: 31.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Бесков, В. С. Общая химическая технология Учеб. для вузов по химико-технол. направлениям подгот. бакалавров и дипломир. специалистов В. С. Бесков. - М.: Академкнига, 2006. - 452 с. 3. Общая химическая технология [Текст] Ч. 1 Теоретические основы химической технологии учебник для хим.-технол. специальностей вузов : в 2 т. И. П. Мухленов и др.; под ред. И. П. Мухленова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Альянс, 2019. - 254, [2] с. ил. | 1 | 12 |

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учитывается в |
|------|----------|--------------|-----------------------------------|-----|------------|---------------------------|---------------|
|------|----------|--------------|-----------------------------------|-----|------------|---------------------------|---------------|

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|--------------------|-----|----|---|-------|
| | | | | | | | ПА |
| 1 | 1 | Текущий контроль | тестирование | 0,4 | 20 | Тестирование проводится письменно на практическом занятии. Время выполнения тестовой работы - 20 минут. Студентам выдаются протоколы с вопросами (20 вопросов) и вариантами ответов на каждый вопрос. За каждый правильный выбор вариантов ответа на вопрос выставляется 1 балл. На протоколах студенты указывают дату, группу, ФИО и варианты ответов, которые они считают верными. | зачет |
| 2 | 1 | Текущий контроль | контрольная работа | 1 | 10 | Контрольная работа проводится письменно по билетам на практическом занятии. Время выполнения работы - 45 минут. Каждый билет содержит две задачи. Максимальный балл за одну задачу - 5 баллов. Оценка решения каждой задачи складывается из следующих компонентов: 1) указываются исходные теоретические положения (уравнения, законы, математические модели и т.п.) - 0,5 баллов; не указываются - 0 баллов; 2) верный ход решения задачи - 3 балла, частично верный - 1 балл, неверный - 0 баллов; 3) соблюдается принцип прослеживаемости решения и надлежащее оформление задачи при правильном ходе решения - 0,5 балла, не соблюдается - 0 баллов; 4) расчет выполнен правильно при верном ходе решения - 1 балл, неверный расчет - 0 баллов. | зачет |
| 3 | 1 | Промежуточная аттестация | зачет | - | 15 | Оценка за зачет складывается из оценки за теоретический вопрос и оценок за две задачи. Оценка за теоретический вопрос включает следующие компоненты: 1) правильный ответ в полном объеме по существу вопроса - 3 балла; частично правильный ответ по существу вопроса - 2 балла, правильный, но не полный ответ по существу вопроса - 2 балла; ответ, содержащий правильную информацию, но в большей мере не по существу вопроса - 1 балл; неправильный ответ или ответ не по существу вопроса - 0 баллов; 2) научный стиль изложения теоретического материала, грамотная речь при полном правильном ответе - 2 балла; ненаучный стиль изложения или наличие грамматических ошибок при полном правильном ответе - 1 балл, ненаучный стиль изложения и наличие грубых грамматических ошибок при полном правильном ответе - 0 баллов. Таким образом, максимальная оценка за теоретический вопрос составляет 5 баллов. Оценка решения каждой задачи складывается из следующих компонент: 1) указываются исходные теоретические | зачет |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | положения (уравнения, законы, математические модели и т.п.) - 0,5 баллов | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|---|---|
| зачет | Зачет не является обязательным мероприятием. Возможно выставление оценки по итогам текущего контроля. По желанию обучающийся может пройти контрольное мероприятие с целью повысить рейтинг. Студенты получают зачетные билеты, включающие две задачи и один теоретический вопрос, и в течение полутора часов выполняют зачетную работу. По окончании отведённого времени работы сдают преподавателю. Преподаватель приглашает студентов персонально, проверяет и оценивает работу в его присутствии, при необходимости задает уточняющие и дополнительные вопросы, которые вносятся в протокол ответа, студент письменно отвечает на эти вопросы. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | |
|-------------|---|------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| УК-1 | Знает: историю химической промышленности и современные тенденции её развития, теорию химико-технологических систем | + | | |
| УК-1 | Умеет: применить понятие системы и элементы теории систем к объектам химико-технологических процессов | + | | |
| УК-1 | Имеет практический опыт: системного анализа химико-технологических процессов, расчета показателей, характеризующих эффективность функционирования химико-технологических систем на элементарных уровнях | + | | |
| УК-2 | Знает: методологию разработки технологии в подсистеме химического превращения химико-технологической системы, виды и содержание технологических регламентов | + | | |
| УК-2 | Умеет: разрабатывать основные разделы технологического регламента | + | | |
| УК-2 | Имеет практический опыт: разработки оптимального технологического режима типовых химико-технологических процессов | + | | |
| ОПК-3 | Знает: теоретические основы разработки технологии в подсистеме химического превращения химико-технологической системы производства | | + | + |
| ОПК-3 | Умеет: рассчитать параметры технологического режима реактора | | + | + |
| ОПК-3 | Имеет практический опыт: составления отдельных разделов технологического регламента | | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Расчеты химико-технологических процессов [Текст] учеб. пособие для хим.-технол. специальностей вузов А. Ф. Туболкин, Е. С. Тумаркина, Э. Я. Тарат и др.; под ред. И. П. Мухленова. - 3-е изд. - Киев: Интеграл, 2007. - 243, [1] с. ил.

2. Общая химическая технология [Текст] Ч. 2 Важнейшие химические производства учебник для хим.-технол. специальностей вузов : в 2 т. И. П. Мухленов и др.; под ред. И. П. Мухленова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Альянс, 2018. - 260, [2] с. ил.

3. Общая химическая технология [Текст] Ч. 1 Теоретические основы химической технологии учебник для хим.-технол. специальностей вузов : в 2 т. И. П. Мухленов и др.; под ред. И. П. Мухленова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Альянс, 2019. - 254, [2] с. ил.

4. Бесков, В. С. Общая химическая технология Учеб. для вузов по химико-технол. направлениям подгот. бакалавров и дипломир. специалистов В. С. Бесков. - М.: Академкнига, 2006. - 452 с.

б) дополнительная литература:

1. Общая химическая технология : Основные концепции проектирования химико-технологических систем [Текст] учебник для вузов по химико-технол. направлениям и специальностям И. М. Кузнецова и др.; под ред. Х. Э. Харлампи. - 2-е изд., перераб. - СПб. и др.: Лань, 2014. - 380, [1] с.

2. Общая химическая технология : Методология проектирования химико-технологических процессов [Текст] учебник для вузов по хим.-технол. направлениям и специальностям И. М. Кузнецова и др.; под ред. Х. Э. Харлампи. - 2-е изд., перераб. - СПб. и др.: Лань, 2013. - 447, [1] с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология науч.-техн. журн. М-во обр. и науки Рос. Федерации, Иван. гос. хим.-технол. ун-т. журнал. - Иваново, 1958-

2. Кокс и химия науч.-техн. и произв. журн. Учредители: предприятия и орг. коксохим. пром-сти. журнал. - М.: Металлургия, 1959-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Вопросы для самоконтроля

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Вопросы для самоконтроля

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------|--|---|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства | Харлампи, Х. Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов : учебник / Х. Э. Харлампи. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN |

| | | | |
|---|---------------------------|---|--|
| | | Лань | 978-5-8114-1478-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/213269 (дата обращения: 31.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем : учебник для вузов / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампи, В. Г. Иванов, Э. В. Чиркунов ; Под редакцией Х. Э. Харлампи. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-9158-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/187593 (дата обращения: 31.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 3 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Горбовский, К. Г. Технология неорганических веществ: минеральные удобрения и соли. Термическое разложение комплексных удобрений на основе нитрата аммония : учебное пособие для вузов / К. Г. Горбовский, А. И. Казаков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 148 с. — ISBN 978-5-8114-8353-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/193263 (дата обращения: 31.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 4 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Технология основного органического и нефтехимического синтеза : учебное пособие : в 3 частях / Р. Б. Султанова, Р. Р. Рахматуллин, В. М. Бабаев, В. Ф. Николаев. — Казань : КНИТУ, [б. г.]. — Часть 3 — 2017. — 128 с. — ISBN 978-5-7882-1609-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102106 (дата обращения: 31.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 5 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Бокова, Е. С. Текст лекций по дисциплине «Современные направления развития химико-технологических производств переработки полимеров» : учебное пособие / Е. С. Бокова. — Москва : РГУ им. А.Н. Косыгина, 2011. — 98 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/128597 (дата обращения: 31.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено