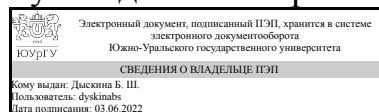


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



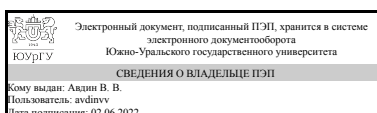
Б. Ш. Дыскина

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

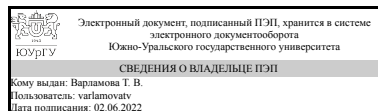
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 910

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 общинженерного 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.08 Современные методы поиска и обработки информации, ФД.01 Патентоведение, 1.О.04 Суперкомпьютерное моделирование и технологии, 1.О.05 Моделирование и расчет химико-технологических процессов и аппаратов, Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (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 зачету	9,75	9,75	
Подготовка к тестированию	12	12	
Подготовка к контрольной работе	14	14	
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 производства	10	4	6	0
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 зачету	. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем : учебник для вузов / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампыди, В. Г. Иванов, Э. В. Чиркунов ; Под редакцией Х. Э. Харлампыди. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-9158-2. — Текст :	1	9,75

	электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/187593 (дата обращения: 31.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
Подготовка к тестированию	1. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем : учебник для вузов / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампиди, В. Г. Иванов, Э. В. Чиркунов ; Под редакцией Х. Э. Харлампиди. — 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
Подготовка к контрольной работе	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.	1	14

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	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитыва-
------	----------	--------------	-----------------------	-----	------------	---------------------------	----------

			мероприятия				ется 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)	зачет

					указываются исходные теоретические 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 сдаются 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. Харлампиди. - 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. Харлампиди. - 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	Харлампиди, Х. Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов : учебник / Х. Э. Харлампиди. — 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