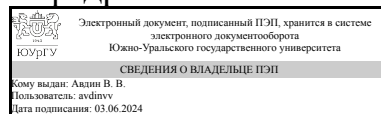


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



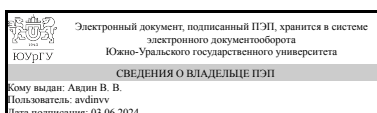
В. В. Авдин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.13 Переработка нефти и газа
для направления 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Природоохранные химические технологии
форма обучения очная
кафедра-разработчик Экология и химическая технология

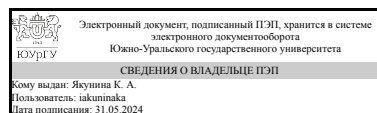
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 923

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



В. В. Авдин

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



К. А. Якунина

1. Цели и задачи дисциплины

Цель – формирование у студентов комплекса знаний по химической технологии переработки нефти и газа, современному состоянию технологий, перспективе развития, взаимосвязи с другими отраслями промышленности, связанными с сырьевой базой и потребителями товарной продукции. Задачи - Добиться освоения студентами знаний: а) комплекса технологических процессов переработки нефти и газа; б) технологического оборудования; в) по оценке качества исходного сырья и товарной продукции; базовых характеристик природных энергоносителей, определяющих направление их ис-пользования в народном хозяйстве; - Дать студентам информацию о перспективах развития нефте-, угле-сланцеперерабатывающих отраслей промышленности; путях повышения качества товарной продукции, ее потребителях; - Добиться развития у студентов навыков творческого мышления.

Краткое содержание дисциплины

Свойства нефти и газа, экспериментальные методы их определения, методы разделения и определения состава углеводородных смесей, происхождение нефти, нефть как дисперсная система, направления переработки нефти и газа; основные технологические схемы очистки и переработки нефти и газа, характеристика товарных продуктов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способность анализировать технологический процесс как объект управления природоохранной деятельностью; проводить анализ и оценку влияния промышленного производства на окружающую среду и экологических последствий производственной деятельности; разрабатывать систему экологического менеджмента	Знает: основы процессов переработки нефтяного и газового сырья Умеет: выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения Имеет практический опыт: решения задач переработки углеводородного сырья

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Технология очистки воздуха и газов, Оценка воздействия на окружающую среду, Экотоксикология, Топливо-энергетический комплекс России, Технология переработки отходов, Физические методы исследования и программные средства на основе искусственного интеллекта, Технология очистки природных и сточных вод, Общая химическая технология, Производственная практика (технологическая,	Не предусмотрены

производственно-технологическая) (6 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)	
--	--

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

Дисциплина	Требования
Физические методы исследования и программные средства на основе искусственного интеллекта	Знает: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, методы и критерии оценки загрязнения окружающей среды, тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности; нормативные и методические документы охраны окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов Умеет: выбирать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции, анализировать технологический процесс с целью выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при планировании природоохранных мероприятий Имеет практический опыт: осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом, подготовки данных для оптимизации технологий и технических средств, оценки их экологической эффективности; разработки планов мероприятий экологическому управлению производственными процессами и экологическому аудиту
Экотоксикология	Знает: специфику и механизмы токсического действия вредных веществ на популяции и экосистемы Умеет: прогнозировать последствия антропогенных токсических воздействий Имеет практический опыт: проведения токсикологического нормирования
Технология очистки воздуха и газов	Знает: основы теории процессов очистки газов, существующие конструкции пылегазоочистных аппаратов, их характерные достоинства и недостатки, принципы рационального выбора пылегазоочистных аппаратов Умеет: выполнять расчёты основных показателей работы газоочистного оборудования, осуществлять подбор газоочистного оборудования по заданным критериям его работы Имеет практический опыт: оптимизации работы газоочистного оборудования для уменьшения неблагоприятного воздействия на окружающую среду, проведения анализа технологических процессов очистки газовых сред с целью их совершенствования

Оценка воздействия на окружающую среду	Знает: особенности физико-химических процессов, протекающих в окружающей среде и роль антропогенного фактора в них, нормативно-правовую базу, цели, методы и средства ОВОС, содержание разделов ОВОС Умеет: анализировать поставленные задачи и находить наиболее оптимальное решение, оценивать экологические аспекты проектов хозяйственной деятельности Имеет практический опыт: определения уровня загрязнения; сравнения вариантов проектных решений, проведения ОВОС различных видов хозяйственной деятельности
Технология очистки природных и сточных вод	Знает: приемы осуществления мероприятий по охране окружающей среды на основе требований экологической безопасности, методы проведения анализа и оценки нормативных документов, регламентирующих качество природных сред Умеет: подготовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе комплексного анализа экономической эффективности, энерго- и ресурсосбережения, экологической безопасности производства, обосновывать выбор технологических схем с учетом экологических последствий производственной деятельности Имеет практический опыт: проведения сбора и анализа данных для проектирования эффективных технологических процессов и установок, характеризующихся высоким уровнем энерго- и ресурсосбережения и экологической безопасностью, проведения анализа и оценки альтернативных вариантов технологической схемы и ее отдельных узлов
Общая химическая технология	Знает: общие принципы разработки и оптимизации химико-технологических процессов, важнейшие химические производства, общие закономерности химических процессов Умеет: выполнять стехиометрические, термодинамические и кинетические расчёты химических процессов, составлять материальные и тепловые балансы химических процессов и выполнять расчёты на их основе, оценивать экологическую и технологическую эффективность химических процессов Имеет практический опыт: основами методологии построения математических моделей реакторов и химико-технологических процессов с целью их оптимизации, описания технологии химических производств
Топливо-энергетический комплекс России	Знает: экологические проблемы топливно-энергетического комплекса, современное состояние и перспективы развития топливно-энергетического комплекса России Умеет: анализировать научно-технические проблемы

	нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности с точки зрения влияния промышленного производства на окружающую среду, определять факторы использования природных ресурсов Имеет практический опыт: поиска информации о методах снижения влияния промышленного производства на окружающую среду
Технология переработки отходов	Знает: специфику формирования отходов в технологическом процессе, их состав, свойства и влияние на окружающую среду, направления использования отходов с учетом требований экологической безопасности, физико-химические характеристики образующихся отходов; влияние компонентов отходов на окружающую среду Умеет: выбрать рациональную схему утилизации отходов, обосновать выбор технологии утилизации, обезвреживания или уничтожения отходов Имеет практический опыт: использования методов анализа процессов в промышленных аппаратах, определения технологических и экономических показателей их работы, владения методами оценки влияния выбранной технологии на окружающую среду
Производственная практика (технологическая, производственно-технологическая) (6 семестр)	Знает: основные принципы организации и методы оценки эффективности производства Умеет: производить выбор оптимального оборудования для заданного технологического процесса Имеет практический опыт:
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)	Знает: методы и средства проведения научных исследований, особенности технологического процесса различных промышленных производств Умеет: применять методы анализа и обработки исходных данных, проводить анализ получаемой информации по влиянию промышленного производства на окружающую среду Имеет практический опыт: проведения оценки влияния промышленного производства на окружающую среду

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 70,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	60	60
Лекции (Л)	20	20
Практические занятия, семинары и (или) другие виды	20	20

аудиторных занятий (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	20	20
Самостоятельная работа (СРС)	73,5	73,5
Выполнение курсовой работы	40	40
Подготовка к экзамену	33,5	33,5
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Подготовка нефти и газа к переработке. Атмосферно-вакуумная перегонка нефти. Технологии масляного производства	18	6	4	8
2	Термодеструктивные процессы переработки нефти	14	4	6	4
3	Каталитические процессы переработки нефти	14	6	4	4
4	Гидрогенизационные процессы нефтепереработки	14	4	6	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Подготовка нефти и газа к переработке. Требования к подготовленной нефти на промыслах и на НПЗ. Электрообессоливающая установка.	2
2	1	Первичная перегонка нефти: атмосферная и вакуумная перегонка	2
3	1	Основы масляного производства. Технология процесса пропановой деасфальтизации гудрона. Технология процессов селективной очистки масляных фракций и деасфальтизатов. Технология процессов депарафинизации рафинатов	2
4,5	2	Основные термодеструктивные процессы: крекинг, пиролиз, коксование. Технология, технологическая схема, сырье, продукция	4
6,7	3	Назначение каталитических процессов крекинга, перспективы развития. Основные реакции процесса. Катализаторы. Требования к сырью для каталитического крекинга. Подготовка сырья каталитическая и некаталитическая.	4
8	3	Каталитическое С-алкилирование изобутана олефинами. Механизм. Катализаторы. Технологическая схема. Каталитическое О-алкилирование метанола изобутиленом. Механизм. Катализаторы. технологическая схема	2
9,10	4	Процессы переработки с участием водорода. Риформинг. Гидроочистка и гидрообессеривание дистиллятов. Катализаторы. Сырье. Гидрокрекинг дистиллятного и остаточного сырья и их особенности. Катализаторы	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол- во часов
1,2	1	Определение физико-химических свойств и состава нефтей и нефтепродуктов. по заданным качественным показателям нефтей определение шифра и направления переработки. Изучение технологической	4

		схемы комбинированной установки ЭЛОУ-АВТ	
3,4	2	Изучение технологической схемы установок пиролиза бензина, термкрекинга мазута; коксования тяжелых нефтяных остатков: замедленного коксования; контактного коксования	4
5	2	Контрольное занятие по разделам 1 и 2	2
6,7	3	Катализаторы. Изучение механизма действия катализаторов в термokatалитических процессах. Методы подготовки сырья для каталитического крекинга. Сырье и продукты каталитического крекинга. Изучение технологии и технологических схем процессов C- и 0-алкилирования	4
8,9	4	Технологии с участием водорода. Катализаторы. Обогащение сырья. Очистка от гетероэлементов. Гидрокрекинг. Сравнение процессов риформинга и гидрокрекинга.	4
10	4	Контрольное занятие по разделам 3 и 4	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1,2	1	Определение механических примесей в нефти и нефтепродуктах	4
3, 4	1	Разгонка нефти и нефтепродуктов на фракции. Построение кривой ИТК	4
5	2	Определение содержания непредельных углеводородов в нефти и нефтепродуктах	2
6	2	Определение плотности и кинематической вязкости нефтепродуктов	2
7	3	Определение растворимости битумов	2
8	3	Определение кислотности нефтепродуктов нефти и нефтепродуктов	2
9,10	4	Защита отчетов по лабораторным работам	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение курсовой работы	Конспект лекций	8	40
Подготовка к экзамену	конспекты лекций, конспекты практических занятий	8	33,5

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
------	----------	--------------	-----------------------------------	-----	------------	---------------------------	------------------

1	8	Текущий контроль	Контрольная работа №1	5	5	5 баллов - работа выполнена без ошибок с подробным, пошаговым описанием расчета; 4 балла - работа выполнена с незначительными неточностями, расчет подробно описан; 3 балла - работа выполнена правильно более, чем на 50%, процедура расчета описана не полностью; 2 балла - работа выполнена правильно более, чем на 50%, процедура расчета не описана; 1 балл - работа выполнена правильно менее, чем на 50%, процедура расчета не описана; 0 баллов - работа не выполнена. Несвоевременное выполнение контрольной работы ведет к снижению оценки на 1 балл.	экзамен
2	8	Текущий контроль	Самостоятельная работа №1	5	5	5 баллов - работа выполнена без ошибок с подробным, пошаговым описанием расчета; 4 балла - работа выполнена с незначительными неточностями, расчет подробно описан; 3 балла - работа выполнена правильно более, чем на 50%, процедура расчета описана не полностью; 2 балла - работа выполнена правильно более, чем на 50%, процедура расчета не описана; 1 балл - работа выполнена правильно менее, чем на 50%, процедура расчета не описана; 0 баллов - работа не выполнена. Несвоевременное выполнение самостоятельной работы ведет к снижению оценки на 1 балл.	экзамен
3	8	Текущий контроль	Самостоятельная работа №2	5	5	5 баллов - работа выполнена без ошибок с подробным, пошаговым описанием расчета; 4 балла - работа выполнена с незначительными неточностями, расчет подробно описан; 3 балла - работа выполнена правильно более, чем на 50%, процедура расчета описана не полностью; 2 балла - работа выполнена правильно более, чем на 50%, процедура расчета не описана; 1 балл - работа выполнена правильно менее, чем на 50%, процедура расчета не описана; 0 баллов - работа не выполнена. Несвоевременное выполнение самостоятельной работы ведет к снижению оценки на 1 балл.	экзамен
4	8	Текущий контроль	Защита отчёта по лабораторным работам	1	5	5 баллов - работа выполнена без ошибок с подробным, пошаговым описанием расчета; 4 балла - работа выполнена с незначительными неточностями, расчет подробно описан; 3 балла - работа выполнена правильно более, чем на 50%, процедура расчета описана не полностью; 2 балла - работа	экзамен

						выполнена правильно более, чем на 50%, процедура расчета не описана; 1 балл - работа выполнена правильно менее, чем на 50%, процедура расчета не описана; 0 баллов - работа не выполнена. Несвоевременное выполнение контрольной работы ведет к снижению оценки на 1 балл.	
5	8	Текущий контроль	Контрольная работа №2	1	10	10 баллов - работа выполнена без ошибок с подробным, пошаговым описанием расчета; 8 баллов - работа выполнена с незначительными неточностями, расчет подробно описан; 6 баллов - работа выполнена правильно более, чем на 50%, процедура расчета описана не полностью; 4 балла - работа выполнена правильно более, чем на 50%, процедура расчета не описана; 2 балла - работа выполнена правильно менее, чем на 50%, процедура расчета не описана; 0 баллов - работа не выполнена. Несвоевременное выполнение контрольной работы ведет к снижению оценки на 1 балл.	экзамен
6	8	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	5 баллов: обучающийся показал глубокие исчерпывающие знания в сути вопроса, ответ логически выстроен, последовательный, содержательный, полный, правильный и конкретный; 4 балла: твердые знания материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, ответ недостаточно полный, имеются замечания преподавателя. Обучающийся свободно устраняет замечания преподавателя по отдельным частям и пунктам ответа; 3 балла: твердые знания и понимание основного материала; ответ не содержит грубых ошибок, но есть более 2-х неточностей и замечаний, при устранении неточностей и несущественных ошибок требуются наводящие вопросы преподавателя; 2 балла: грубые ошибки при ответе на вопрос, но более половины ответа содержат правильные сведения. Обучающийся демонстрирует неуверенные и неточные ответы на наводящие вопросы преподавателя; 1 балл: грубые ошибки в ответе, обучающийся демонстрирует непонимание сущности излагаемых положений; 0 баллов: нет ответа на вопрос.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Прохождение промежуточной аттестации не обязательно. Возможно выставление оценки по результатам текущего контроля. При желании обучающийся может повысить свой рейтинг на экзамене. Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в устной форме. Продолжительность проведения соответствует четырем академическим часам. Для подготовки предлагаются вопросы к экзамену. Время на подготовку к ответу 1 час.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые работы	Задание на курсовую работу выдается в начале семестра, выполняется студентом в течение семестра как вид самостоятельной работы. Пояснительная записка и технологическая схема сдаются на проверку преподавателю согласно календарному плану. Преподаватель выставляет предварительную оценку за выполнение: 1) литературного обзора, 2) расчетной части и 3) технологической схемы и допускает студента к 4) защите. Защита курсовой работы проходит в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных технических решениях, принятых в процессе разработки, отвечает на вопросы членов комиссии. Если при выполнении контрольных мероприятий курсовой работы происходит нарушение календарного плана сдачи (указанного в задании на курсовое проектирование), то оценка за каждое мероприятие снижается на 1 балл.	В соответствии с п. 2.7 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-3	Знает: основы процессов переработки нефтяного и газового сырья	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: решения задач переработки углеводородного сырья	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Мановян А. К. Технология переработки природных энергоносителей : Учеб. пособие для вузов по специальности "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов" / А. К. Мановян. - М. : Химия: КолосС, 2004. - 454,[1] с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Дыскина, Б. Ш. Каустобиолиты [Текст] учеб. пособие по специальности 240403.65 "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов" Б. Ш. Дыскина, К. Р. Смолякова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Хим. технология ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 47, [1] с. ил. электрон. версия

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

1. Химия твердого топлива науч. журн. Рос. акад. наук, Отд-ние общ. и техн. химии, Ин-т орган. химии им. Н. Д. Зелинского журнал. - М.: Наука, 1967-
2. Кокс и химия науч.-техн. и произв. журн. Учредители: предприятия и орг. коксохим. пром-сти. журнал. - М.: Metallurgia, 1959-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Подвинцев, И. Б. Нефтепереработка. Практический вводный курс [Текст] учеб. пособие для химико-технол. специальностей И. Б. Подвинцев. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 119 с. ил. 21 см

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Подвинцев, И. Б. Нефтепереработка. Практический вводный курс [Текст] учеб. пособие для химико-технол. специальностей И. Б. Подвинцев. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 119 с. ил. 21 см

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Солодова, Н. Л. Химическая технология переработки нефти и газа : учебное пособие / Н. Л. Солодова, Д. А. Халикова. — Казань : КНИТУ, 2012. — 120 с. https://e.lanbook.com/book/73481
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Трушкова, Л. В. Расчёты по технологии переработки нефти и газа : учебное пособие / Л. В. Трушкова, А. Н. Пауков. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. — 124 с. https://e.lanbook.com/book/41033
3	Методические пособия для преподавателя	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Таранова, Л. В. Оборудование подготовки и переработки нефти и газа : учебное пособие / Л. В. Таранова, А. Г. Мозырев. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. — 236 с. https://e.lanbook.com/book/64509
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сарданашвили, А. Г. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа : учебное пособие / А. Г. Сарданашвили, А. И. Львова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 256 с. https://e.lanbook.com/book/113946

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Экзамен	425 (1)	Аудитория, полностью подготовленная к проведению контрольных мероприятий
Лекции	425 (1)	Экран настенный, проектор, пакет презентаций Microsoft Power Point
Практические занятия и семинары	425 (1)	Экран настенный, проектор, пакет презентаций Microsoft Power Point
Лабораторные занятия	425 (1)	Лабораторное оборудование