

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

02.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.16 Химия и технология нефти и газа

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Оборудование нефтегазопереработки

Курс 2
Семестр 3, 4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	4	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	2	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	6	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	138	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	4	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Программу составили:

старший преподаватель	ТТМ	СОГЛАСОВАНО	А.М. Кайдаков
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра транспортно-технологических машин

		(наименование кафедры)	
31.01.2022	протокол №	7	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.И. Павлов	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.И. Павлов
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Макаров Д.Е., ведущий инженер-конструктор АО «Марийский машиностроительный завод»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 07.02.2022 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знать: математические, естественнонаучные и технические методы для использования в профессиональной деятельности, а также характеристики основных видов исходных заготовок и методов их получения	знания: Знает математические, естественнонаучные и технические методы для использования в профессиональной деятельности, а также характеристики основных видов исходных заготовок и методов их получения умения: навыки:
2. УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека, опасные и вредные факторы, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	знания: Знает возможные угрозы для жизни и здоровья человека, опасные и вредные факторы, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов умения: Умеет выявлять возможные угрозы для жизни и здоровья человека, опасные и вредные факторы, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов навыки: Владеет навыками выявления возможных угроз для жизни и здоровья человека, опасных и вредных факторов, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
3. ПК-1 Способность применять знания по технологии и оборудованию нефтегазопереработки	ПК-1.1 Применяет знания технологии нефтегазопереработки, физические, физико-химические и химических основы технологических процессов; основного и вспомогательного оборудования, контрольных приборов и автоматики, принципов их работы и правил	знания: Знает технологии нефтегазопереработки, физические, физико-химические и химических основы технологических процессов; принципы работы основного и вспомогательного оборудования, контрольных приборов и автоматики; технологические схемы переработки нефти и газа; инструкции и правила промышленной безопасности, охраны труда и пожаробезопасности; основные технологические процессы и режимы производства, виды применяемого оборудования и правила его эксплуатации умения: Умеет применять знания технологии нефтегазопереработки, физических, физико-

	<p>технической эксплуатации;</p> <p>технологических схем переработки нефти и газа; инструкций и правил промышленной безопасности, по охране труда и пожаробезопасности; основных технологических процессов и режимов производства, видов применяемого оборудования и правил его эксплуатации</p>	<p>химических и химических основ технологических процессов; основного и вспомогательного оборудования, контрольных приборов и автоматики, принципов их работы и правил технической эксплуатации; технологических схем переработки нефти и газа; инструкций и правил промышленной безопасности, по охране труда и пожаробезопасности; основных технологических процессов и режимов производства, видов применяемого оборудования и правил его эксплуатации</p> <p>навыки: Владеет навыками применения технологий нефтегазопереработки, физических, физико-химических и химических основ технологических процессов; принципов работы основного и вспомогательного оборудования, контрольных приборов и автоматики; технологических схем переработки нефти и газа; инструкций и правил промышленной безопасности, охраны труда и пожаробезопасности; основных технологических процессов и режимов производства, видов применяемого оборудования и правил его эксплуатации</p>
--	--	---

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Основы проектирования (ОПК-1), Электротехника и электроника (ОПК-1), Сопротивление материалов (ОПК-1), Химия и технология нефти и газа (ОПК-1), Безопасность жизнедеятельности (УК-8), Экология и концепции устойчивого развития (УК-8), Химия и технология нефти и газа (ПК-1), Основы нефтегазового дела (ПК-1), Процессы и аппараты нефтегазопереработки (ПК-1), Техническая эксплуатация оборудования нефтегазопереработки (ПК-1), Технологическое оборудование в отрасли (ПК-1), Расчет теплообменных аппаратов в нефтегазопереработке (ПК-1), Тепло- и массообменные процессы и аппараты технологических систем (ПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Основы гидравлических расчетов оборудования нефтегазопереработки (ОПК-1), Транспорт и хранение продуктов нефтегазопереработки (УК-8), Ремонт и контроль технологического оборудования (УК-8), Технологическое оборудование в отрасли (ПК-1), Основы конструирования и расчета технологического оборудования (ПК-1), Надежность технологического оборудования нефтегазопереработки (ПК-1), Ремонт и контроль технологического оборудования (ПК-1), Спецглавы по ремонту оборудования (ПК-1); практиках: Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ОПК-1), Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ОПК-1), Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (УК-8), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии,

реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
1.Основные сведения о нефти	72	ОПК-1, УК-8
Лекция. 1.1. Физико-химические свойства нефти	2	
Практическое занятие. 1.2.Элементный состав нефти	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение	68	
1.1.Теория происхождения нефти		
1.2. Физико-химические свойства нефти		
1.3. Групповой состав нефти		
1.4. Детонационная стойкость		
1.5. Гетероатомные соединения нефти		
1.6. Фракционный состав нефтей		
1.7. Классификация нефтей		
1.8. Природный газ	0	
Иная контактная работа:	0	

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
2.Технологические процессы переработки нефти и газа	72	ОПК-1, ПК-1, УК-8
Лекция. 2.1.Первичная перегонка нефти	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение		
2.1. Физико-химические основы процессов ректификации		
2.2. Физико-химические основы процессов абсорбции, экстракции и адсорбции		
2.3. Характеристика первичных углеводородных газов и конечных продуктов их переработки		
2.4. Сепарационные процессы обработки газа		
2.5. Очистка газа от кислых компонентов		
2.6. Абсорбционные процессы обработки углеводородных газов		
2.7. Комбинированные установки переработки нефти и газа на промыслах		
2.8. Установки фракционирования газов		
2.9. Получение гелия и водорода		
2.10. Подготовка нефти на промыслах и ее транспортировка		
2.11. Атмосферно-вакуумная перегонка нефти		
2.12. Технологические схемы установок первичной переработки нефти	70	
Иная контактная работа: дифференцированный зачет (БРК)	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом **практического** занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Калинина, Татьяна Александровна. Химия нефти и газа [Текст] : учебно-методический комплекс : [по специальности "Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтегазопроводов и хранилищ"] / Т. А. Калинина; Дальневост. федер. ун-т. Москва: Проспект, 2015. - 193, [1] с. ISBN 978-5-392-19189-5. Экземпляры: всего 5.	5
2.	Потехин, В. М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс] / Потехин В. М., Потехин В. В. 3-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 896 с. ISBN 978-5-8114-1662-2.	https://e.lanbook.com/book/211751
3.	Гайле, Александр Александрович. Процессы разделения и очистки продуктов переработки нефти и газа [Текст] : учебное пособие : [по специальностям 240401 "Химическая технология органических веществ", 240403 "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов" и направлению подготовки магистров 240100.68 "Химическая технология"] / А. А. Гайле, В. Е. Сомов. Санкт-Петербург: Химиздат, 2012. - 374, [1] с. ISBN 978-5-93808-199-4. Экземпляры: всего 30.	30
4.	Вержичинская, Светлана Владимировна. Химия и технология нефти и газа [Текст] : [учебное пособие для студентов учреждений СПО] / С. В. Вержичинская, Н. Г. Дигуров, С. А. Сеницин. 3-е изд., испр. и доп. Москва: ФОРУМИНФРА-М, 2014. - 415 с. ISBN 978-5-91134-893-9; 978-5-16-009863-0. Экземпляры: всего 28.	28
5.	Крашенинникова, Надежда Геннадьевна. Химия [Текст] : пособие для выполнения индивидуальных заданий / Н. Г. Крашенинникова, Р. И. Винокурова; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 74 с. ISBN 978-5-8158-1339-7. Экземпляры: всего 25.	25
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
3.	Издательство SpringerNature	https://www.nature.com/
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.		http://
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		

1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	203 (II)	Доска аудиторная 1000*1500 (1), Колонки SVEN 2.0 STREAM Mega R (1), Мультимедийный проектор Hitachi CP-X400 (1), Проц.блок (+Монитор 19" LG) Aquarius Elt DF 1800 (1), Экран настенный Rollifix Premium 240*240см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми	хорошо

	навыками и приемами их выполнения	
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Раздел 1. Компонентный состав.

В практических расчетах состав многокомпонентной смеси выражается в долях или процентах. Соотношение между долями и процентами 1:100. В нефтепереработке принято обозначать доли, характеризующие состав жидкой смеси, буквой x , а состав газовой или паровой смеси – буквой y .

Пример 1. Смешали три масляных фракции в следующих количествах:

$$m_1=81\text{кг}; m_2=135\text{ кг}; m_3=54\text{ кг}.$$

Определить массовую долю каждой фракции в смеси.

Решение.

Найдем общую массу смеси: $m=m_1+m_2+m_3=81+135+54=270\text{ кг}.$

Определим массовую долю каждой фракции:

$$X_1=81/270=0,3 \quad X_2=135/270=0,5 \quad X_3=54/270=0,2$$

Молярная доля x_i^l , y_i^l компонента выражается отношением числа молей N_i этого компонента к общему числу молей N смеси: $x_i^l = N_i / N$.

Аналогично массовой доле $\sum x_i^l = 1$.

Пересчет массового состава в молярный и обратный пересчет осуществляются по формулам:

$$x_i = x_i^l M_i$$

где M_i – молярная масса компонента, кг/моль.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Теория происхождения нефти
2. Физико-химические свойства нефти
3. Групповой и компонентный состав нефти
4. Детонационная стойкость
5. Гетероатомные соединения нефти
6. Фракционный состав нефтей
7. Классификация нефтей
8. Природный газ
9. Физико-химические основы процессов ректификации
10. Физико-химические основы процессов абсорбции, экстракции и адсорбции
11. Характеристика первичных углеводородных газов и конечных продуктов их переработки
12. Сепарационные процессы обработки газа
13. Очистка газа от кислых компонентов
14. Абсорбционные процессы обработки углеводородных газов
15. Комбинированные установки переработки нефти и газа на промыслах
16. Установки фракционирования газов
17. Получение гелия и водорода
18. Подготовка нефти на промыслах и ее транспортировка
19. Атмосферно-вакуумная перегонка нефти
20. Технологические схемы установок первичной переработки нефти