

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

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

27.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.9 Техническая эксплуатация оборудования нефтегазопереработки

(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 4
Семестр 7, 8

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	216 / 6	часов/зачетных единиц
Лекции	40	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	40	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	80	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	100	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	8	семестр
Зачет	7	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

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

Программу составили:

ст. преподаватель	ТММ	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)	
20.03.2025	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	Д.В. Костромин
	(И.О. Фамилия)

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

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 27.02.2026 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. ПК-1 Способность применять знания по технологии и оборудованию нефтегазопереработки	ПК-1.1 Применяет знания технологии нефтегазопереработки, физические, физико-химические и химические основы 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	знания: Знает технологии нефтегазопереработки, физические, физико-химические и химических основы 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 умения: Умеет применять знания технологии нефтегазопереработки, физические, физико-химические и химических основы 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 навыки: Владеет навыками применения знаний технологии нефтегазопереработки, физические, физико-химические и химических основы 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

2. ПК-3 Способен участвовать в повышении эффективности работы технологического оборудования	ПК-3.1 Повышает эффективность работы технологического оборудования объекта	знания: Знает методы повышения эффективности работы технологического оборудования объекта умения: Умеет повышать эффективность работы технологического оборудования объекта навыки: Владеет навыками повышения эффективности работы технологического оборудования объекта
3. ПК-4 Способен выполнять работу по обслуживанию и ремонту технологического оборудования	ПК-4.1 Рассчитывает параметры простых узлов технологического оборудования в соответствии с типовыми методиками; конструирует отдельные детали узлов оборудования; разрабатывает эскизные проекты простых деталей и узлов технологического оборудования с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования (CAD-систем) в соответствии с Единой системой конструкторской документации; использует прикладные программы для расчетов	знания: Знает расчет параметров простых узлов технологического оборудования в соответствии с типовыми методиками; конструирует отдельные детали узлов оборудования; разрабатывает эскизные проекты простых деталей и узлов технологического оборудования с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования (CAD-систем) в соответствии с Единой системой конструкторской документации; использует умения: Умеет рассчитывать параметры простых узлов технологического оборудования в соответствии с типовыми методиками; конструирует отдельные детали узлов оборудования; разрабатывает эскизные проекты простых деталей и узлов технологического оборудования с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования (CAD-систем) в соответствии с Единой системой конструкторской документации; использует прикладные программы для расчетов навыки: Владеет навыками расчета параметров простых узлов технологического оборудования в соответствии с типовыми методиками; конструирует отдельные детали узлов оборудования; разрабатывает эскизные проекты простых деталей и узлов технологического оборудования с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования (CAD-систем) в соответствии с Единой системой конструкторской документации; использует

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Основы нефтегазового дела (ПК-1), Процессы и аппараты нефтегазопереработки (ПК-3), Детали машин (ПК-4), Сварочные технологии (ПК-4)
Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных

компетенций в следующих дисциплинах: Техническая эксплуатация оборудования нефтегазопереработки (ПК-1), Организация производства и менеджмент нефтегазопереработки (ПК-3); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-4), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-3)

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

7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Техническая эксплуатация оборудования для тепловых процессов в нефтепереработке.	36	ПК-1
Лекция. Тема 1. Эксплуатация теплообменников различных конструкций	2	
Практическое занятие. Эксплуатация основного ТО	2	
Лекция. Тема 2. Особенности эксплуатации аппаратов воздушного охлаждения	2	
Практическое занятие. Конструкции аппаратов воздушного охлаждения	2	
Лекция. Тема 3. Основные элементы трубчатых печей, принцип их работы	2	
Практическое занятие. Пуск и остановка печей	2	
Лекция. Тема 4. Эксплуатация топливного оборудования печей	2	
Практическое занятие. Тракт дымовых газов, дымоходы, вспомогательное теплообменное оборудование	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Эксплуатация основного теплообменного оборудования основных технологических установок нефтепереработки и нефтехимии.	20	
Конструкции теплообменного оборудования	36	ПК-1
Лекция. Тема 1. Классификация теплообменных аппаратов	2	
Практическое занятие. Кожухотрубные теплообменники	2	
Лекция. Тема 2. Теплообменники с неподвижными трубными решетками	2	
Практическое занятие. Интенсивность теплоотдачи в кожухотрубных ТО	2	
Лекция. Тема 3. Аппараты с температурным компенсатором на кожухе	4	

Практическое занятие. Конструкции компенсаторов	4
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Кожухотрубчатые теплообменники. Классификация, конструкции, применение в нефтезаводской технологии	20
Иная контактная работа: зачет	0

8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Основы расчета теплообменного оборудования	50	ПК-3
Лекция. Тема 4. Тепловой расчет аппарата	2	
Практическое занятие. Тепловой баланс аппарата	2	
Лекция. Тема 5. Гидродинамический расчет	2	
Практическое занятие. Определение гидравлических потерь давления в трубном пространстве аппарата	2	
Лекция. Тема 6. Определение коэффициентов теплоотдачи	2	
Практическое занятие. Определение коэффициента теплопередачи	2	
Лекция. Тема 7. Определение основных геометрических показателей теплообменника	2	
Практическое занятие. Гидравлический расчет нагреваемого теплоносителя	2	
Практическое занятие. Гидравлический расчет нагревающего теплоносителя	2	
Лекция. Тема 8. Компоновка аппарата	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Конструкторский расчет. Основные расчетные зависимости. Критерии теории подобия. Выбор аппарата из стандартного ряда производимых промышленностью.	30	ПК-4
Эксплуатация центробежных насосов.	58	
Лекция. Тема 9. Устройство и принцип действия центробежных насосов.	4	
Практическое занятие. Материальное исполнение центробежных насосов.	4	
Лекция. Тема 10. Основное уравнение центробежных машин (уравнение Эйлера).	2	
Практическое занятие. Характеристики центробежных насосов.	2	
Лекция. Тема 11. Кавитация в центробежных насосах	2	
Практическое занятие. Работа насоса на гидравлическую систему	2	
Лекция. Тема 12. Совместная работа центробежных насосов	2	
Лекция. Тема 13. Контроль работоспособности насосных агрегатов	2	
Практическое занятие. Типовой объем работ при оперативном диагностическом контроле	2	
Лекция. Тема 14. Контроль по виброакустическим параметрам и температуре	2	

Практическое занятие. Оценка работоспособности насосов по параметрическим критериям	4
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Система технического обслуживания и ремонта технологических насосов.	
Руководящие документы по эксплуатации насосов.	
Методы и средства контроля работоспособности насосов.	30
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

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.	Коршак, Алексей Анатольевич. Основы транспорта, хранения и переработки нефти и газа [Текст] : учебное пособие : [по направлению "Нефтегазовое дело"] / А. А. Коршак. Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. - 365 с. ISBN 978-5-222-24733-4. Экземпляры: всего 5.	5

2.	Коршак, Алексей Анатольевич. Нефтебазы и автозаправочные станции [Текст] : учебное пособие : [по направлению "Нефтегазовое дело"] / А. А. Коршак. Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. - 494 с. ISBN 978-5-222-23525-6. Экземпляры: всего 5.	5
3.	Коршак, Алексей Анатольевич. Нефтеперекачивающие станции [Текст] : учебное пособие : [по направлению "Нефтегазовое дело"] / А. А. Коршак. Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. - 269 с. ISBN 978-5-222-23526-3. Экземпляры: всего 5.	5
4.	Коршак, А. А. Технологический расчет магистрального нефтепродуктопровода [Электронный ресурс] / Коршак А. А., Николаев А. К., Зарипова Н. А. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 92 с. ISBN 978-5-8114-9484-2.	https://e.lanbook.com/book/352094
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
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 навыками и приемами их выполнения	хорошо
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. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. 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.

Билет 0.

1. Государственные стандарты, отраслевые стандарты, стандарты предприятия на оборудование.

2. Кожухотрубные теплообменники.

3. Оценка работоспособности насосных агрегатов.

Задание 1.

Опишите порядок передачи оборудования в ремонт и приемки из ремонта.

Задание 2.

Опишите устройство, представленное на рисунке.

Задание 3.

Опишите возможные неисправности насоса, представленного на рисунке.

/p>

Задание 4. Опишите назначение и работу аппарата, представленного на фото.

/p>

Задание 5. В зависимости от каких перечисленных факторов осуществляется выбор конструкции и конструкционных материалов, уплотнительных устройств для насосов и компрессоров? Выберите правильный вариант ответа.

1. В зависимости от вида взрывозащиты.

2. В зависимости от свойств перемещаемой среды.

3. В зависимости от протяженности трубопровода и его конструктивных особенностей.

4. В зависимости от факторов.

Задание 6.

1. Что является критерием взрывоопасности согласно Общим правилам взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств?

А) Количественное значение энергетического потенциала технологических блоков, входящих в технологическую систему, определяемое расчетом.

Б) Класс опасности обращающихся в процессе веществ.

В) Температура самовоспламенения паров, обращающихся в процессе веществ.

Г) Скорость распространения горения, обращающихся в процессе веществ.

Задание 7.

5. В какой документации должны быть приведены способы и средства, исключающие выход параметров за установленные пределы?

А) В исходных данных на проектирование, проектной документации, технологическом регламенте на производство продукции.

Б) Только в исходных данных на проектирование и технологическом регламенте на производство продукции.

В) Только в проектной документации.

Г) Только в технологическом регламенте на производство продукции.

Задание 8. Определить поверхность теплообмена кожухотрубного теплообменника при длине труб 6м, количество труб 111, средний диаметр труб 0,023м.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов для зачета

1. Анализ результатов расследования причин аварий на заводах России.
2. Государственные стандарты, отраслевые стандарты, стандарты предприятия на оборудование.
3. Основное технологическое оборудование – печи, колонны, компрессоры, технологические трубопроводы.
4. Ранжирование оборудования по вероятности наступления аварийного инцидента.
5. Горизонтальные и вертикальные аппараты нефтегазопереработки.
6. Тонкостенные цилиндрические обечайки.
7. Конструкции фланцев: плоские приварные, приварные встык, накидные.
8. Выбор прокладок для фланцевых соединений.
9. Опорные лапы вертикальных аппаратов.
10. Типы элементов насадки для колонн.
11. Бесколпачковые ректификационные тарелки.
12. Барботажные тарелки.
13. Насадочные колонны.
14. Сложные атмосферные колонны.
15. Эксплуатация трубчатых печей.
16. Горение топлива в печи.
17. Гарнитура печей. Газовые коллекторы и горелки.
18. Требования к прокладке и эксплуатации трубопроводов.
19. Узлы и детали трубопроводов. Фланцы. Фасонные детали. Заглушки.
20. Выбор трубопроводной арматуры.

Перечень вопросов для экзамена

1. Сосуды, работающие под давлением. Испытания на герметичность.
2. Аппараты с температурным компенсатором на кожухе.

3. Система технического обслуживания и ремонта технологических насосов.
4. Руководящие документы по эксплуатации насосов.
5. Методы и средства контроля работоспособности насосов.
6. Характеристики центробежных насосов.
7. Контроль работоспособности насосных агрегатов.
8. Совместная работа центробежных насосов.
9. Регулирование режимов работы насосов.
10. Оценка работоспособности насосных агрегатов.
11. Режим кавитации насоса. Способы предупреждения.
12. Эксплуатация запорно-регулирующей арматуры.
13. Ремонт задвижек.
14. Эксплуатация системы смазки насосных агрегатов.
15. Ремонт трубопровода с заменой дефектного участка.
16. Испытание трубопровода на прочность.
17. Испытание трубопровода на герметичность.
18. Испытание запорной арматуры на герметичность.
19. Методы контроля герметичности оборудования.
20. Мониторинг коррозионного износа оборудования.

