

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

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

11.03.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.8 Энергообеспечение предприятий 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	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	4	часов
Лабораторные работы	2	часов
Практические занятия	2	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	8	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	136	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	8	семестр
Зачет	-	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:

профессор с ученой степенью доктора наук	ТТМ	СОГЛАСОВАНО	М.Ю. Смирнов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

		(наименование кафедры)	
05.02.2024	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 12.03.2024 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-3 Способен участвовать в повышении эффективности работы технологического оборудования	ПК-3.1 Повышает эффективность работы технологического оборудования объекта	знания: Знания методов повышения эффективности работы технологического оборудования предприятий нефтегазового комплекса умения: Умения находить методы повышения эффективности работы технологического оборудования предприятий нефтегазового комплекса навыки: Навыки нахождения методов повышения эффективности работы технологического оборудования предприятий нефтегазового комплекса
2. 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: 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 умения: Умения применять знания по технологии и оборудованию нефтегазопереработки навыки: Навыки применять знания по технологии и оборудованию нефтегазопереработки

3. ПК-4 Способен выполнять работу по обслуживанию и ремонты технологическо го 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	знания: Знания методов расчета параметров простых узлов технологического оборудования в соответствии с типовыми методиками; конструирования отдельных деталей и узлов оборудования; разработки эскизных проектов 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 умения: Умения выполнять работу по обслуживанию и ремонту технологического оборудования навыки: Навыки выполнения работ по обслуживанию и ремонту технологического оборудования
	ПК-4.2 Составляет паспорта на оборудование, спецификации на запасные части и другую техническую документацию; оценивает состояние технологического оборудования; анализирует причины выхода из строя технологического оборудования	знания: Знания правил составления паспорта на оборудование, спецификации на запасные части и другую техническую документацию; оценки состояния технологического оборудования; анализа причин выхода из строя технологического оборудования умения: Умения составлять паспорта на оборудование, спецификации на запасные части и другую техническую документацию; оценивать состояние технологического оборудования; анализировать причины выхода из строя технологического оборудования навыки: Навыки составления паспорта на оборудование, спецификации на запасные части и другую техническую документацию; оценки состояния технологического оборудования; анализа причин выхода из строя технологического оборудования

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: Процессы и аппараты нефтегазопереработки (ПК-3), Тепло- и массообменные процессы и аппараты технологических систем (ПК-1), Экспертиза

промышленной безопасности опасных производственных объектов (ПК-1), Детали машин (ПК-4), Основы гидравлических расчетов оборудования нефтегазопереработки (ПК-4)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Основы конструирования и расчета технологического оборудования (ПК-3), Ремонт и контроль технологического оборудования (ПК-1), Спецглавы по ремонту оборудования (ПК-1), Спецглавы по ремонту оборудования (ПК-4); практиках: Преддипломная практика (ПК-1), Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-1), Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-4); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-3), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ПК-4), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-4)

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 и лабораторные занятия, процедуры самообучения

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

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Электроснабжение промышленных предприятий	140	ПК-3
Лекция. Промышленное электропотребление	2	
Лабораторная работа. Электрическое хозяйство потребителей	2	
Самостоятельная работа. Параметры электропотребления	10	
Самостоятельная работа. Уровни системы электроснабжения	10	
Самостоятельная работа. Проектирование трансформаторных подстанций	10	
Самостоятельная работа. Схемы сети для внутреннего электроснабжения предприятий	4	
Самостоятельная работа. Электроснабжение промышленных предприятий	10	
Самостоятельная работа. Промышленное электропотребление	10	
Самостоятельная работа. Расчет электрических нагрузок	2	
Самостоятельная работа. Электрический расчет кабельных линий	10	
Самостоятельная работа. Параметры электропотребления	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Выполняет семестровые контрольные задания	68	
Иная контактная работа:	0	

8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Тепловые электрические станции	100	ПК-3
Самостоятельная работа. Типы тепловых электрических станций	16	
Самостоятельная работа. Тепловые схемы ТЭС	16	
Лекция. Тепловые электрические станции	2	
Самостоятельная работа. Водяные схемы теплоснабжения	16	
Практическое занятие. Водяные схемы теплоснабжения	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Выполняет семестровые контрольные задания	48	
Нетрадиционная энергетика	40	ПК-3
Самостоятельная работа. Солнечные электростанции	6	
Самостоятельная работа. Ветряные электростанции	4	
Самостоятельная работа. Геотермальные и гидроэлектростанции	4	
Самостоятельная работа. Нетрадиционная энергетика	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Выполняет семестровые контрольные задания	20	
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 **практическим занятиям** 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.

Изучение дисциплины включает выполнение лабораторных работ.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен в 8 семестре.

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.	Теплоэнергетика и теплотехника [Текст] : справ. серия : в 4 кн. / под общ. ред. А. В. Клименко, В. М. Зорина. Кн. 4 : Промышленная теплоэнергетика и теплотехника : справочник / [Б. Г. Борисов, К. Б. Борисов, В. М. Бродянский и др.], 2004. - 630 с. ISBN 5-7046-0514-1. Экземпляры: всего 6.	6
2.	Теплоснабжение [Текст] : Учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция" / А. А. Ионин, Б. М. Хлыбов, В. Н. Братенков, Е. Н. Терлецкая. Москва: Стройиздат, 1982. -	5
3.	Шкаровский, А. Л. Теплоснабжение [Электронный ресурс] / Шкаровский А. Л. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 392 с. ISBN 978-5-8114-5222-4.	https://e.lanbook.com/book/136185
4.	Лебедев, В. М. Региональные проблемы теплоэнергетики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Лебедев В. М., Приходько С. В., Гаак В. К., Стариков А. П., Глухов С. В., Лебедева В. М. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 136 с. ISBN 978-5-8114-3694-1.	https://e.lanbook.com/book/206825
5.	Крылов, Ю. А. Энергоснабжение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод [Текст] : [учебное пособие для студентов, магистрантов, аспирантов электротехнических и энергетических направлений] / Ю. А. Крылов. Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 176 с. ISBN 978-5-8114-1469-7. Экземпляры: всего 25.	25
6.	Соколова, Валентина Николаевна. Энергоснабжение и электрооборудование промышленных предприятий [Текст] : лабораторный практикум : [для студентов направления 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника", бакалавров направлений "Промышленная теплоэнергетика" и "Энергоснабжение и электрооборудование промышленных предприятий"] / В. Н. Соколова, А. Н. Цицорин; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 83 с. ISBN 978-5-8158-1347-2. Экземпляры: всего 41.	41 / https://portal.volgatech.net/books/Sokolova_energossnabzhenie_el_oborudovanie_2014.pdf
7.	Энергоснабжение и электрооборудование промышленных предприятий [Текст] : методические указания к выполнению расчетно-графической работы : [для студентов направления подготовки 140100]	42 / https://portal.volgatech.net/books/Sokolov_Energossnabzhenie_electrooborudovanie_20

"Теплоэнергетика и теплотехника", по профилям "Промышленная теплоэнергетика" и "Энергообеспечение предприятий" / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: В. Н. Соколова, А. Н. Цицорин]. Йошкар-Ола: [ПГТУ], 2014. - 66 с. Экземпляры: всего 42.	14.pdf
--	--------

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.	215 (II)	Колонки SVEN 2.0 STREAM Mega R (1), Комплекс лаб. автоматизир. "Детали машин-передачи" (1), Лабораторный стол с ящиками (7), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 (1), Экран настенный рулонный 200х200 см (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	хорошо

	применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми 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.

Экзаменационный билет № 0

1. Тепловые схемы ТЭС
2. Отпуск теплоты внешним потребителям

Примеры заданий

1. Найдите массу 500 л газа, если известно, что плотность его $\rho = 1,05 \text{ кг/м}^3$.
2. Переведите в технические атмосферы давления: $0,05 \text{ кг/мм}^2$; 1600 кг/мм^2 ; $0,2 \text{ кг/мм}^2$.
3. Ртутный вакуумметр, присоединенный к конденсатору, показывает $h_{\text{разр}} = 620 \text{ мм рт. ст.}$ Показание ртутного барометра составляет 770 мм. Найдите абсолютное давление в конденсаторе.
4. Сколько весит 10 м^3 влажного пара при давлении 7 ата и влажности 12 %?
5. Найдите удельный объем пара при 10 ата, если он: а) сухой; б) влажный при $x = 75 \%$.
6. Пар имеет давление $p = 20 \text{ ата}$ и температуру $t = 250 \text{ }^\circ\text{C}$. Определите состояние пара.
7. Найти значения температур влажного пара при давлениях 0,5; 3; 6 и 10 ата.
8. При впуске в цилиндр паровой машины сухой пар давлением 10 ата становится влажным с 4 % воды. Сколько процентов теплоты пара передается стенкам цилиндра?

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Экзаменационные вопросы

9. Энергетика мира и России

10. Тепловые электрические станции
11. Назначение и классификация турбин
12. Устройство и принцип действия паровой турбины
13. Преобразование энергии в турбинной ступени
14. Типы тепловых электрических станций
15. Тепловые схемы ТЭС
16. Способы повышения тепловой экономичности ТЭС
17. Промежуточный перегрев пара
18. Регенеративный подогрев питательной воды
19. Деаэрация воды на ТЭС. Деаэраторы
20. Отпуск теплоты внешним потребителям
21. Потери пара и конденсата и их восполнение
22. Насосы ТЭС
23. Топливное хозяйство
24. Техническое водоснабжение ТЭС
25. Золошлакоудаление
26. Охрана окружающей среды от вредных выбросов электростанций
27. Газотурбинные установки
28. Парогазовые установки
29. Электростанции, работающие на нетрадиционных возобновляемых источниках энергии
30. Солнечные электростанции
31. Ветряные электростанции
32. Геотермальные электростанции
33. Вторичные энергоресурсы (ВЭР) как дополнительный источник энергии
34. Гибридные электростанции
35. Будущее малой энергетики