

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Игорь Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 08.10.2024 12:22:51
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2558d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной
программы

_____ А.Е. Анашкина
« _____ » _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Газотурбинные установки

специальность: 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

специализация: Магистральные трубопроводы и газонефтехранилища

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Транспорт углеводородных ресурсов»

Протокол № 9 от «27» 03 2024 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины - дать обучающимся знания, навыки и умения по термогазодинамическим расчетам и математическому моделированию газотурбинных установок, основам и эксплуатации ГТУ, особенностей газотурбинных установок в сфере их эксплуатации.

Задачи дисциплины - изучение известных схем и конструкций ГТУ, термодинамических циклов, основ теории турбомашин, камер сгорания и теплообменных аппаратов, систем охлаждения, диагностики установок, методов эксплуатации ГТУ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание схем и конструкций ГТУ, методов расчета термодинамических циклов, турбомашин, камер сгорания и теплообменных устройств ГТУ, состава и назначения вспомогательных систем ГТУ, методов диагностики ГТУ, основ эксплуатации ГТУ, направления развития ГТУ,

- умения проводить расчеты и выбирать параметры ГТУ, выполнять расчеты и исследования турбин, компрессоров, камер сгорания ГТУ, проводить диагностику ГТУ выполнять мероприятия по эксплуатации и обслуживанию ГТУ,

- владение методами анализа ситуации и принятия решения при эксплуатации ГТУ, подбора схемы ГТУ для конкретных целей и условий, диагностирования ГТУ.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Гидромашины и компрессоры» и служит основой для изучения дисциплины «Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций». Дисциплина предшествует разработке выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знать: УК-1.1 - проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие.	Знать: 31 – проблемную ситуацию в работе технологического оборудования газотурбинных установок
		Уметь: У1 – выделять базовую составляющую проблемы в работетехнологического оборудования газотурбинных установок
		Владеть: В1 – навыками устранения проблемной ситуации в работе технологического оборудования газотурбинных установок
	Знать: УК-1.2 – различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации	Знать: 32 - различные варианты решения проблемной ситуации при эксплуатации газотурбинных установок
		Уметь: У2 - разрабатывать алгоритмы реализации решения проблемной ситуации при эксплуатации газотурбинных установок
Уметь: УК-1.3 - определяет и оценивает практические последствия возможных	Знать: 33 – практические последствия при применении технологических схем при испытании газотурбинных установок	

	решений задачи	Уметь: У3 – осуществлять выбор формы организации технологических процессов газотурбинных установок исходя из эффективности деятельности предприятия и взаимодействия с сервисными контрагентами
		Владеть: В3 – навыками оценки практических ситуаций при определении возможных решений при работе газотурбинных установок
	Уметь: УК-1.4 - осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций	Знать: 34 – наиболее распространенные проблемные ситуации при эксплуатации газотурбинных установок
		Уметь: У4 – анализировать проблемные ситуации при работе газотурбинных установок
		Владеть: В4 – способностью систематизации влияния факторов на показатели производительности и эффективности работы газотурбинных установок
	Владеть: УК-1.5 - вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Знать: 35 – алгоритм принятия технологических решений в работе газотурбинных установок
		Уметь: У5 – вырабатывать стратегию действий для построения алгоритмов технологических решений при эксплуатации газотурбинных установок
		Владеть: В5 – навыками выбора оптимальных организационных и технологических решений, опираясь на результаты технологического мониторинга газотурбинных установок
	Владеть: УК-1.6 - программирует разработанные алгоритмы и критически анализирует полученные результаты	Знать: 36 – методы программирования разработанных алгоритмов принятия технологических решений в работе газотурбинных установок
		Уметь: У6 – осуществлять критический анализ полученных результатов технологических решений при работе газотурбинных установок
Владеть: В6 – навыками программирования алгоритмов эксплуатации газотурбинных установок и критического анализа полученных результатов, влияющих на производительность и эффективность работы		
ПКС-2. Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знать: ПКС-2.1 - назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования	Знать: 37 - назначение, правила эксплуатации и ремонта газотурбинных установок
		Уметь: У7 – проводить работы по ремонту газотурбинных установок
		Владеть: В7 – методами и средствами ремонта газотурбинных установок
	Уметь: ПКС-2.2 - анализировать параметры работы технологического оборудования	Знать: 38 - параметры работы газотурбинных установок
		Уметь: У8 - анализировать параметры работы газотурбинных установок и принимать решения о безопасной эксплуатации технологического оборудования
		Владеть: В8 – методами анализа параметров работы газотурбинных установок
	Владеть ПКС-2.3 - методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	Знать: 39 - методы диагностики и технического обслуживания газотурбинных установок
		Уметь: У9 – проводить работы по диагностике и техническому обслуживанию газотурбинных установок
		Владеть: В9 - методами диагностики и технического обслуживания газотурбинных установок
ПКС-9. Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной	Знать: ПКС-9.1. Использует методы организации работ технологических процессов нефтегазового комплекса	Знать: 310 - методы организации работ технологических процессов при эксплуатации газотурбинных установок
		Уметь: У10 – проводить работы по организации работ технологических процессов при эксплуатации газотурбинных установок
		Владеть: В10 – методами и средствами организации работ технологических процессов при эксплуатации

деятельности		газотурбинных установок
	Уметь: ПКС-9.2. Определяет порядок выполнения работ, организывает и проводит мониторинг работ нефтегазового объекта, координирует работу по сбору промысловых данных	Знать: З11 - порядок выполнения работ по мониторингу газотурбинных установок Уметь: У11 - организовывать и проводить мониторинг газотурбинных установок Владеть: В11 – методами мониторинга газотурбинных установок
	Владеть ПКС-9.3. Применяет навыки организации оперативного сопровождения технологических процессов в соответствии с выбранной профессиональной сферой	Знать: З12 - организацию оперативного сопровождения технологических процессов при эксплуатации газотурбинных установок
		Уметь: У12 – организовывать оперативное сопровождение технологических процессов при эксплуатации газотурбинных установок Владеть: В12 - методами оперативного сопровождения технологических процессов при эксплуатации газотурбинных установок

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	5/10	34	18	-	65	27	экзамен
заочная	5/9	6	4	-	125	9	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Общие вопросы турбостроения, конструкции и принципы действия газотурбинных установок	8	-	-	30	38	УК-1.31.1 УК-1.У1 УК-1.В1 ПКС-2.31 ПКС-2.У1 ПКС-2.В1 ПКС-9.31 ПКС-9.У1 ПКС-9.В1	тест, опрос устный, контрольная работа
2	2	Теоретические основы расчетов основных элементов газотурбинных установок	8	9	-	21	38	УК-1.31.1 УК-1.У1 УК-1.В1 ПКС-2.31 ПКС-2.У1 ПКС-2.В1 ПКС-9.31 ПКС-9.У1 ПКС-9.В1	тест, опрос устный, типовой расчет, контрольная работа

3	3	Особенности эксплуатации ГТУ на газопроводах	9	9	-	20	38	УК-1.31.1 УК-1.У1 УК-1.В1 ПКС-2.31 ПКС-2.У1 ПКС-2.В1 ПКС-9.31 ПКС-9.У1 ПКС-9.В1	тест, опрос устный, типовой расчет, контрольная работа
4	4	Методы повышения эффективности и диагностирования ГТУ	9	-	-	12	21	УК-1.31.1 УК-1.У1 УК-1.В1 ПКС-2.31 ПКС-2.У1 ПКС-2.В1 ПКС-9.31 ПКС-9.У1 ПКС-9.В1	тест, опрос устный, типовой расчет, контрольная работа
5	Экзамен		-	-	-	9	9		тест
Итого:			34	18	-	92	144		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Общие вопросы турбостроения, конструкции и принципы действия газотурбинных установок	1	-	-	30	31	УК-1.31.1 УК-1.У1 УК-1.В1 ПКС-2.31 ПКС-2.У1 ПКС-2.В1 ПКС-9.31 ПКС-9.У1 ПКС-9.В1	тест, опрос устный, контрольная работа
2	2	Теоретические основы расчётов основных элементов газотурбинных установок	2	2	-	37	41	УК-1.31.1 УК-1.У1 УК-1.В1 ПКС-2.31 ПКС-2.У1 ПКС-2.В1 ПКС-9.31 ПКС-9.У1 ПКС-9.В1	тест, опрос устный, типовой расчет, контрольная работа
3	3	Особенности эксплуатации ГТУ на газопроводах	2	2	-	37	41	УК-1.31.1 УК-1.У1 УК-1.В1 ПКС-2.31 ПКС-2.У1 ПКС-2.В1 ПКС-9.31 ПКС-9.У1 ПКС-9.В1	тест, опрос устный, типовой расчет, контрольная работа
4	4	Методы повышения эффективности и диагностирования ГТУ	1	-	-	30	31	УК-1.31.1 УК-1.У1 УК-1.В1 ПКС-2.31 ПКС-2.У1 ПКС-2.В1 ПКС-9.31 ПКС-9.У1 ПКС-9.В1	тест, опрос устный, типовой расчет, контрольная работа

5	Экзамен	-	-	-	9	9		тест
Итого:		6	4	-	125	144		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) не предусмотрена

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. *«Общие вопросы турбостроения, конструкции и принципы действия газотурбинных установок»*. История развития газотурбостроения. Проблемы и перспективы развития газотурбинных установок. Значение совершенствования ГТУ. Принципиальная схема простейшей ГТУ. Классификация ГТУ по области применения, видам рабочих процессов, термодинамическим схемам цикла, конструктивным схемам. Требования, предъявляемые к ГТУ различного назначения. Основы термодинамического расчёта ГТУ. Термодинамические процессы в ГТУ в $T - S$ и $P - V$ координатах. Определение давлений и температур в характерных точках термодинамического цикла. Удельная работа в процессах сжатия и расширения, относительный расход топлива, коэффициенты полезного действия узлов и ГТУ в целом. Газотурбинные установки усложнённых термодинамических схем. Направления совершенствования ГТУ.

Раздел 2. *«Теоретические основы расчётов основных элементов газотурбинных установок»*. Выбор параметров компрессора, основные закономерности, используемые при расчёте компрессоров. Расчёт компрессора по среднему диаметру. Выбор параметров турбин. Основные закономерности, используемые при расчёте турбин. Расчёт турбины по среднему диаметру. Закрутка лопаток по высоте. Система охлаждения турбин. Пропускная способность турбин. Характеристики компрессоров. Характеристики турбин. Характеристика топлива. Расчёт необходимого количества воздуха. Тепловой баланс камеры сгорания. Конструкции камер сгорания. Расчёты и доводка камер сгорания. Характеристики камер сгорания. Конструктивные схемы регенератора. Тепловые расчёты регенератора. Оптимальная степень регенерации. Воздухоохладители ГТУ. Особенности конструкций и расчётов воздухоохладителей.

Раздел 3. *«Особенности эксплуатации ГТУ на газопроводах»*. Особенности технологической схема компрессорной станции при использовании ГТУ. Газотурбинный привод нагнетателей природного газа. Вспомогательное оборудование. Эксплуатационные характеристики ГТУ на КС. Изменение параметров ГТУ при изменении параметров окружающей среды и производительности газопровода.

Раздел 4. *«Методы повышения эффективности и диагностирования ГТУ»*. Конструктивные схемы и термодинамические параметры паровых установок. Комбинированные двигатели внутреннего сгорания. Перспективы развития газотурбинных установок. Выбор рациональных параметров ГТУ. Основные методы и средства диагностирования ГТУ.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	0,5	-	Общие вопросы турбостроения
2		2	0,5	-	Классификация и принципиальные схемы ГТУ
3		4	1		Термогазодинамические процессы ГТУ
4	2	2	1	-	Основы расчётов компрессоров и турбин ГТУ
5		2	0,5	-	Основы расчётов камер сгорания ГТУ
6		4	0,5		Основы расчётов теплообменников ГТУ
7	3	4	0,5	-	Особенности конструкции и обвязки ГТУ в условиях компрессорных станций
8		5	0,5	-	Эксплуатационные характеристики ГТУ в условиях компрессорных станций
9	4	4	0,5	-	Методы повышения эффективности ГТУ
10		5	0,5		Основные методы и средства диагностирования ГТУ
Итого:		34	6	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2, 3	5	1	-	Расчёт компрессоров ГТУ
2	2, 3	4	1	-	Расчёт турбин ГТУ
3	2, 3	5	1	-	Расчёт теплообменных аппаратов ГТУ
4	3, 4	4	1	-	Расчёт энергетических параметров ГТУ
Итого:		18	4	-	

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	30	35	-	Общие вопросы турбостроения, конструкции и принципы действия газотурбинных установок	Подготовка к практическим занятиям, выполнение типового расчета, выполнение контрольной работы, подготовка к экзамену
2	2	21	25	-	Теоретические основы расчётов основных элементов газотурбинных установок	
3	3	20	35	-	Особенности эксплуатации ГТУ на газопроводах	
4	4	21	30	-	Методы повышения эффективности и диагностирования ГТУ	
Итого:		92	125	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- лекция-визуализация, лекция-беседа;
- практическое занятие.

6. Тематика курсовых работ/проектов - учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа представляет собой отчет обучающегося о самостоятельном решении 1 задачи по вариантам указанным преподавателем.

Отчёт по контрольной работе оформляется рукописно в отдельной тетради или на отдельных листах формата А-4. На титульном листе указываются фамилия, имя, отчество, наименование группы, номер варианта.

Задача должна содержать условие, полный ход решения и математические преобразования. В конце работы приводится список использованной литературы, ставится дата и подпись.

7.2. Тематика контрольных работ.

Определение оптимальных параметров рабочего цикла газотурбинной установки.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения:

- при 2 текущих аттестациях согласно таблице 8.1,

Количество аттестаций в учебном семестре определяется распоряжением директора ВИШ о проведении промежуточной аттестации.

Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения при 2 текущих аттестациях

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Кол-во баллов
1 текущая аттестация		
1.1	Решение практических заданий	30
1.2	Устный опрос	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	40
2 текущая аттестация		
2.1	Решение практических заданий	30
2.2	Итоговое тестирование	30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	60
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся, заочной форм обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Решение практических заданий (задач) по разделам дисциплины	0-30
2	Защита по разделам дисциплины	0-30
3	Решение типовых индивидуальных заданий	0-40
	ВСЕГО	0-100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ; Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»; ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина; Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта); ЭБС «Перспект»;
- ЭБС «Консультант студент»,

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Microsoft Windows;
3. Zoom (бесплатная версия).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	<i>Газотурбинные установки</i>	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p> <p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p>	<p>625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д.70</p> <p>625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д.70</p>

11. Методические указания по организации СРС

- 11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.
- 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Газотурбинные установки

Специальность 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии Специализация Магистральные трубопроводы и газонептехранилища

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Знать: УК-1.1-проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие.	Знать: З1 – проблемную ситуацию в работе технологического оборудования газотурбинных установок	Не способен назвать проблемную ситуацию в работе технологического оборудования газотурбинных установок	Демонстрирует отдельные знания проблемную ситуацию в работе технологического оборудования газотурбинных установок	Демонстрирует достаточные знания проблемную ситуацию в работе технологического оборудования газотурбинных установок	Демонстрирует исчерпывающие знания проблемную ситуацию в работе технологического оборудования газотурбинных установок
		Уметь: У1 – выделять базовую составляющую проблемы в работе технологического оборудования газотурбинных установок	Не умеет выделять базовую составляющую проблемы в работе технологического оборудования газотурбинных установок	Умеет выделять базовую составляющую проблемы в работе технологического оборудования газотурбинных установок	Хорошо умеет выделять базовую составляющую проблемы в работе технологического оборудования газотурбинных установок	В совершенстве умеет выделять базовую составляющую проблемы в работе технологического оборудования газотурбинных установок
		Владеть: В1 – навыками устранения проблемной ситуации в работе технологического оборудования газотурбинных установок	Не владеет навыками устранения проблемной ситуации в работе технологического оборудования газотурбинных установок	Владеет навыками устранения проблемной ситуации в работе технологического оборудования газотурбинных установок	Хорошо владеет навыками устранения проблемной ситуации в работе технологического оборудования газотурбинных установок	В совершенстве владеет навыками устранения проблемной ситуации в работе технологического оборудования газотурбинных установок
Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5

	Знать: УК-1.2 - различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации	Знать: З2 - различные варианты решения проблемной ситуации при эксплуатации и газотурбинных установок	Не способен назвать различные варианты решения проблемной ситуации при эксплуатации и газотурбинных установок	Демонстрирует отдельные знания различных варианты решения проблемной ситуации при эксплуатации и газотурбинных установок	Демонстрирует достаточные знания различных варианты решения проблемной ситуации при эксплуатации и газотурбинных установок	Демонстрирует исчерпывающие знания различных варианты решения проблемной ситуации при эксплуатации и газотурбинных установок
		Уметь: У2 - разрабатывать алгоритмы реализации решения проблемной ситуации при эксплуатации и газотурбинных установок	Не умеет разрабатывать алгоритмы реализации решения проблемной ситуации при эксплуатации и газотурбинных установок	Умеет разрабатывать алгоритмы реализации решения проблемной ситуации при эксплуатации и газотурбинных установок	Хорошо умеет разрабатывать алгоритмы реализации решения проблемной ситуации при эксплуатации и газотурбинных установок	В совершенстве умеет разрабатывать алгоритмы реализации решения проблемной ситуации при эксплуатации и газотурбинных установок
		Владеть: В2 – навыками выявления различных вариантов решения проблемной ситуации при эксплуатации и газотурбинных установок и разрабатывать алгоритмы их реализации.	Не владеет разрабатывать алгоритмы реализации решения проблемной ситуации при эксплуатации и газотурбинных установок	Владеет разрабатывать алгоритмы реализации решения проблемной ситуации при эксплуатации и газотурбинных установок	Хорошо владеет разрабатывать алгоритмы реализации решения проблемной ситуации при эксплуатации и газотурбинных установок	В совершенстве владеет разрабатывать алгоритмы реализации решения при эксплуатации и газотурбинных установок
Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5

	<p>Уметь: УК-1.3 - определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи</p>	<p>Знать: ЗЗ – последствия при применении технологических схем при испытании газотурбинных установок</p>	<p>Не способен назвать практически последствия при применении технологических схем при испытании газотурбинных установок</p>	<p>Демонстрирует отдельные знания практически последствия при применении технологических схем при испытании газотурбинных установок</p>	<p>Демонстрирует достаточные знания практически последствия при применении технологических схем при испытании газотурбинных установок</p>	<p>Демонстрирует исчерпывающие знания практически последствия при применении технологических схем при испытании газотурбинных установок</p>
		<p>Уметь: УЗ – осуществлять выбор формы организации технологических процессов газотурбинных установок исходя из эффективности деятельности и предприятия и взаимодействия с сервисными контрагентами</p>	<p>Не умеет осуществлять выбор формы организации технологических процессов газотурбинных установок исходя из эффективности деятельности и предприятия и взаимодействия с сервисными контрагентами</p>	<p>Умеет осуществлять выбор формы организации технологических процессов газотурбинных установок исходя из эффективности деятельности и предприятия и взаимодействия с сервисными контрагентами</p>	<p>Хорошо умеет осуществлять выбор формы организации технологических процессов газотурбинных установок исходя из эффективности деятельности и предприятия и взаимодействия с сервисными контрагентами</p>	<p>В совершенстве умеет осуществлять выбор формы организации технологических процессов газотурбинных установок исходя из эффективности деятельности и предприятия и взаимодействия с сервисными контрагентами</p>
		<p>Владеть: ВЗ – навыками оценки практических ситуаций при определении возможных решений при работе газотурбинных установок</p>	<p>Не владеет навыками оценки практических ситуаций при определении возможных решений при работе газотурбинных установок</p>	<p>Владеет навыками оценки практических ситуаций при определении возможных решений при работе газотурбинных установок</p>	<p>Хорошо владеет навыками оценки практических ситуаций при определении возможных решений при работе газотурбинных установок.</p>	<p>В совершенстве владеет навыками оценки практических ситуаций при определении возможных решений при работе газотурбинных установок</p>
Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5

	Уметь: УК-1.4 - осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций	Знать: 34 – наиболее распространенные проблемные ситуации при эксплуатации и газотурбинных установок	Не способен назвать наиболее распространенные проблемные ситуации при эксплуатации и газотурбинных установок	Демонстрирует отдельные знания наиболее распространенные проблемные ситуации при эксплуатации и газотурбинных установок	Демонстрирует достаточные знания наиболее распространенные проблемные ситуации при эксплуатации и газотурбинных установок	Демонстрирует исчерпывающие знания наиболее распространенные проблемные ситуации при эксплуатации и газотурбинных установок
		Уметь: У4 – анализировать проблемные ситуации при работе газотурбинных установок	Не умеет анализировать проблемные ситуации при работе газотурбинных установок	Умеет анализировать проблемные ситуации при работе газотурбинных установок.	Хорошо умеет анализировать проблемные ситуации при работе газотурбинных установок	В совершенстве умеет анализировать проблемные ситуации при работе газотурбинных установок
		Владеть: В4 – способность к систематизации влияния факторов на показатели производительности и эффективности работы газотурбинных установок	Не владеет способностью к систематизации влияния факторов на показатели производительности и эффективности работы газотурбинных установок	Владеет способностью к систематизации влияния факторов на показатели производительности и эффективности работы газотурбинных установок	Хорошо владеет способностью к систематизации влияния факторов на показатели производительности и эффективности работы газотурбинных установок	В совершенстве владеет способностью к систематизации влияния факторов на показатели производительности и эффективности работы газотурбинных установок
		Владеть: УК-1.5 - вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Знать: 35 – алгоритм принятия технологических решений в работе газотурбинных установок	Не способен назвать алгоритм принятия технологических решений в работе газотурбинных установок	Демонстрирует отдельные знания алгоритм принятия технологических решений в работе газотурбинных установок	Демонстрирует достаточные знания алгоритм принятия технологических решений в работе газотурбинных установок
Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5

		<p>Уметь: У5 – выработать стратегию действий для построения алгоритмов технологических решений при эксплуатации и газотурбинных установок</p>	<p>Не умеет выработать стратегию действий для построения алгоритмов технологических решений при эксплуатации и газотурбинных установок</p>	<p>Умеет выработать стратегию действий для построения алгоритмов технологических решений при эксплуатации и газотурбинных установок</p>	<p>Хорошо умеет выработать стратегию действий для построения алгоритмов технологических решений при эксплуатации и газотурбинных установок</p>	<p>В совершенстве умеет выработать стратегию действий для построения алгоритмов технологических решений при эксплуатации и газотурбинных установок</p>
		<p>Владеть: В5 – навыками выбора оптимальных организационных и технологических решений, опираясь на результаты технологического мониторинга газотурбинных установок</p>	<p>Не владеет навыками выбора оптимальных организационных и технологических решений, опираясь на результаты технологического мониторинга газотурбинных установок</p>	<p>Владеет навыками выбора оптимальных организационных и технологических решений, опираясь на результаты технологического мониторинга газотурбинных установок</p>	<p>Хорошо владеет навыками выбора оптимальных организационных и технологических решений, опираясь на результаты технологического мониторинга газотурбинных установок</p>	<p>В совершенстве владеет навыками выбора оптимальных организационных и технологических решений, опираясь на результаты технологического мониторинга газотурбинных установок</p>
	<p>Владеть: УК-1.6 – программирует разработанные алгоритмы и критически анализирует полученные результаты</p>	<p>Знать: З6 – методы программирования разработанных алгоритмов принятия технологических решений в работе газотурбинных установок</p>	<p>Не способен назвать методы программирования разработанных алгоритмов принятия технологических решений в работе газотурбинных установок</p>	<p>Демонстрирует отдельные знания методы программирования разработанных алгоритмов принятия технологических решений в работе газотурбинных установок</p>	<p>Демонстрирует достаточные знания методы программирования разработанных алгоритмов принятия технологических решений в работе газотурбинных установок</p>	<p>Демонстрирует исчерпывающие знания методы программирования разработанных алгоритмов принятия технологических решений в работе газотурбинных установок</p>
Код компетенции	Код наименования ИДК	Код и наименования результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5

		<p>Уметь: У6 – осуществлять критический анализ полученных технологических решений при работе газотурбинных установок</p>	<p>Не умеет осуществлять критический анализ полученных технологических решений при работе газотурбинных установок</p>	<p>Умеет осуществлять критический анализ полученных технологических решений при работе газотурбинных установок</p>	<p>Хорошо умеет осуществлять критический анализ полученных технологических решений при работе газотурбинных установок</p>	<p>В совершенстве умеет осуществлять критический анализ полученных технологических решений при работе газотурбинных установок</p>
		<p>Владеть: В6 – навыками программирования алгоритмов эксплуатации газотурбинных установок и критического анализа полученных результатов, влияющих на производительность и эффективность работы.</p>	<p>Не владеет навыками программирования алгоритмов эксплуатации газотурбинных установок и критического анализа полученных результатов, влияющих на производительность и эффективность работы</p>	<p>Владеет навыками программирования алгоритмов эксплуатации газотурбинных установок и критического анализа полученных результатов, влияющих на производительность и эффективность работы</p>	<p>Хорошо владеет навыками программирования алгоритмов эксплуатации газотурбинных установок и критического анализа полученных результатов, влияющих на производительность и эффективность работы</p>	<p>В совершенстве владеет навыками программирования алгоритмов эксплуатации газотурбинных установок и критического анализа полученных результатов, влияющих на производительность и эффективность работы</p>
<p>ПКС-2. Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: ПКС-2.1-назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования</p>	<p>Знать: 37 - назначение, правила эксплуатации и ремонта газотурбинных установок</p>	<p>Не способен назвать назначение, правила эксплуатации и ремонта газотурбинных установок.</p>	<p>Демонстрирует отдельные знания назначения, правила эксплуатации и ремонта газотурбинных установок</p>	<p>Демонстрирует достаточные знания назначения, правила эксплуатации и ремонта газотурбинных установок</p>	<p>Демонстрирует исчерпывающие знания назначения, правила эксплуатации и ремонта газотурбинных установок</p>
		<p>Уметь: У7 – проводить работы по ремонту газотурбинных установок</p>	<p>Не умеет проводить работы по ремонту газотурбинных установок</p>	<p>Умеет проводить работы по ремонту газотурбинных установок</p>	<p>Хорошо умеет проводить работы по ремонту газотурбинных установок</p>	<p>В совершенстве умеет проводить работы по ремонту газотурбинных установок</p>
<p>Код компетенции</p>	<p>Код, наименование ИДК</p>	<p>Код и наименование результата обучения по дисциплине</p>	<p>Критерии оценивания результатов обучения</p>			
			<p>1-2</p>	<p>3</p>	<p>4</p>	<p>5</p>

нальной деятельно-сти		Владеть: В7 – методами и средствами ремонта газотурбинных установок	Не владеет методами и средствами ремонта газотурбинных установок	Владеет методами и средствами ремонта газотурбинных установок	Хорошо владеет методами и средствами ремонта газотурбинных установок	В совершенстве владеет методами и средствами ремонта газотурбинных установок
	Уметь: ПКС-2.2-анализировать параметры работы технологического оборудования	Знать: 38 - параметры работы газотурбинных установок	Не способен назвать параметры работы газотурбинных установок	Демонстрирует отдельные знания параметры работы газотурбинных установок	Демонстрирует достаточные знания параметры работы газотурбинных установок	Демонстрирует исчерпывающие знания параметры работы газотурбинных установок
		Уметь: У8 - анализировать параметры работы газотурбинных установок и принимать решения о безопасной эксплуатации и технологического оборудования	Не умеет анализировать параметры работы газотурбинных установок и принимать решения о безопасной эксплуатации и технологического оборудования	Умеет анализировать параметры работы газотурбинных установок и принимать решения о безопасной эксплуатации и технологического оборудования	Хорошо умеет анализировать параметры работы газотурбинных установок и принимать решения о безопасной эксплуатации и технологического оборудования	В совершенстве умеет анализировать параметры работы газотурбинных установок и принимать решения о безопасной эксплуатации и технологического оборудования
		Владеть: В8 – методами анализа параметров работы газотурбинных установок	Не владеет методами анализа параметров работы газотурбинных установок	Владеет методами анализа параметров работы газотурбинных установок	Хорошо владеет методами анализа параметров работы газотурбинных установок	В совершенстве владеет методами анализа параметров работы газотурбинных установок
Код компетенции и	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	Владеть ПКС-2.3-методами диагностики и и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии и	Знать: 39 - методы диагностики и технического обслуживания газотурбинных установок	Не способен назвать методы диагностики и технического обслуживания газотурбинных установок	Демонстрирует отдельные методы диагностики и технического обслуживания газотурбинных установок	Демонстрирует достаточные методы диагностики и технического обслуживания газотурбинных установок	Демонстрирует исчерпывающие знания методы диагностики и технического обслуживания газотурбинных установок

	с требованиями безопасности и охраны труда	Уметь: У9 – проводить работы по диагностике и техническом обслуживании газотурбинных установок	Не умеет проводить работы по диагностике и техническом обслуживании газотурбинных установок	Умеет проводить работы по диагностике и техническом обслуживании газотурбинных установок.	Хорошо умеет проводить работы по диагностике и техническом обслуживании газотурбинных установок	В совершенстве умеет проводить работы по диагностике и техническом обслуживании газотурбинных установок
		Владеть: В9 - методами диагностики и технического обслуживания газотурбинных установок	Не владеет методами диагностики и технического обслуживания газотурбинных установок	Владеет методами диагностики и технического обслуживания газотурбинных установок	Хорошо владеет методами диагностики и технического обслуживания газотурбинных установок	В совершенстве владеет методами диагностики и технического обслуживания газотурбинных установок
ПКС-9. Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной	Знать: ПКС-9.1. Использует методы организации работ технологических процессов нефтегазового комплекса	Знать: 310 - методы организации работ технологических процессов при эксплуатации газотурбинных установок	Не способен назвать методы организации работ технологических процессов при эксплуатации газотурбинных установок	Демонстрирует отдельные знания методы организации работ технологических процессов при эксплуатации газотурбинных установок	Демонстрирует достаточные знания методы организации работ технологических процессов при эксплуатации газотурбинных установок	Демонстрирует исчерпывающие знания методы организации работ технологических процессов при эксплуатации газотурбинных установок
Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5

сферой профессиональной деятельности		Уметь: У10 – проводить работы по организации работ технологических процессов при эксплуатации и газотурбинных установок	Не умеет проводить работы по организации работ технологических процессов при эксплуатации и газотурбинных установок	Умеет проводить работы по организации работ технологических процессов при эксплуатации и газотурбинных установок	Хорошо умеет проводить работы по организации работ технологических процессов при эксплуатации и газотурбинных установок	В совершенстве умеет проводить работы по организации работ технологических процессов при эксплуатации и газотурбинных установок ...	
		Владеть: В10 – методами и средствами организации работ технологических процессов при эксплуатации и газотурбинных установок	Не владеет методами и средствами организации работ технологических процессов при эксплуатации и газотурбинных установок	Владеет методами и средствами организации работ технологических процессов при эксплуатации и газотурбинных установок	Хорошо владеет методами и средствами организации работ технологических процессов при эксплуатации и газотурбинных установок	В совершенстве владеет методами и средствами организации работ технологических процессов при эксплуатации и газотурбинных установок	
		Уметь: ПКС-9.2. Определяет порядок выполнения работ, организует и проводит мониторинг работ нефтегазового объекта, координирует работу по сбору промышленных данных	Знать: 311 - порядок выполнения работ по мониторингу газотурбинных установок	Не способен назвать порядок выполнения работ по мониторингу газотурбинных установок	Демонстрирует отдельные знания порядка выполнения работ по мониторингу газотурбинных установок	Демонстрирует достаточные знания порядка выполнения работ по мониторингу газотурбинных установок	Демонстрирует исчерпывающие знания порядка выполнения работ по мониторингу газотурбинных установок
		Уметь: У11 - организовывать и проводить мониторинг газотурбинных установок	Не умеет организовывать и проводить мониторинг газотурбинных установок	Умеет организовывать и проводить мониторинг газотурбинных установок	Хорошо умеет организовывать и проводить мониторинг газотурбинных установок	В совершенстве умеет организовывать и проводить мониторинг газотурбинных установок	
Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения				
			1-2	3	4	5	
		Владеть: В11 – методами мониторинга газотурбинных установок	Не владеет методами мониторинга газотурбинных установок	Владеет методами мониторинга газотурбинных установок	Хорошо владеет методами мониторинга газотурбинных установок	В совершенстве владеет методами мониторинга газотурбинных установок	

	<p>Владеть ПКС-9.3. применяет навыки организаци и оперативно го сопровожде ния технологич еских процессов в соответствии и с выбранной профессион альной сферой</p>	<p>Знать: 312 - организацию оперативно го сопровожде ния технологич еских процессов при эксплуатац и газотурбинн ых установок</p>	<p>Не способен назвать организацию оперативно го сопровожде ния технологич еских процессов при эксплуатац и газотурбинн ых установок</p>	<p>Демонстрир ует отдельные знания организацию оперативно го сопровожде ния технологич еских процессов при эксплуатац и газотурбинн ых установок</p>	<p>Демонстрир ует достаточные знания организацию оперативно го сопровожде ния технологич еских процессов при эксплуатац и газотурбинн ых установок</p>	<p>Демонстрир ует исчерпываю щие знания организацию оперативно го сопровожде ния технологич еских процессов при эксплуатац и газотурбинн ых установок</p>
		<p>Уметь: У12 – организовыв ать оперативное сопровожде ние технологич еских процессов при эксплуатац и газотурбинн ых установок</p>	<p>Не умеет организовыв ать оперативное сопровожде ние технологич еских процессов при эксплуатац и газотурбинн ых установок</p>	<p>Умеет организовыв ать оперативное сопровожде ние технологич еских процессов при эксплуатац и газотурбинн ых установок</p>	<p>Хорошо умеет организовыв ать оперативное сопровожде ние технологич еских процессов при эксплуатац и газотурбинн ых установок</p>	<p>В совершенств е умеет ать организовыв ать оперативное сопровожде ние технологич еских процессов при эксплуатац и газотурбинн ых установок</p>
<p>Код компетенци и</p>	<p>Код наименован ие ИДК</p>	<p>Код и наименовани е результата обучения по дисциплине</p>	<p>Критерии оценивания результатов обучения</p>			
		<p>Владеть: В12 - методами оперативно го сопровожде ния технологич еских процессов при эксплуатац и газотурбинн ых установок</p>	<p>Не владеет методами оперативно го сопровожде ния технологич еских процессов при эксплуатац и газотурбинн ых установок</p>	<p>Владеет методами оперативно го сопровожде ния технологич еских процессов при эксплуатац и газотурбинн ых установок</p>	<p>Хорошо владеет методами оперативно го сопровожде ния технологич еских процессов при эксплуатац и газотурбинн ых установок</p>	<p>В совершенств е владеет методами оперативно го сопровожде ния технологич еских процессов при эксплуатац и газотурбинн ых установок</p>
			<p>1-2</p>	<p>3</p>	<p>4</p>	<p>5</p>

**КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Газотурбинные установки
Специальность 21.05.06 Нефтегазовые техника и
технологии Специализация Магистральные
трубопроводы и газонефтехранилища

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
	Устройство и эксплуатация газотурбинных установок [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки специалистов 130500 «Нефтегазовое дело» /А. Б. Шабаров [и др.] : - Тюмень:ТюмГНГУ,2015	35	30	100	+
	Чумаков, Юрий Александрович. Теория и расчет транспортных газотурбинных двигателей [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 140503 "Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели" направления подготовки 140500 - "Энергомашиностроение" / Ю. А. Чумаков. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2012. - 447 с	45	30	100	-
	Газотурбинные энергетические установки [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / Р. В. Савинкин [и др.] ; ДВГТУ. - Владивосток : ДВГТУ, 2011. - 115 с.	45	30	100	-
	Степанов, Олег Андреевич. Газотурбинные установки. Термодинамические и конструктивные расчеты : учебное пособие [для обучающихся по направлению 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"] / О. А. Степанов, Е. О. Антонова, Н. В. Рыдалина ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 94 с. : ил., граф. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 93. - Текст : непосредственный.	35	30	100	+
	Злобин, В. Г. Газотурбинные установки. Часть 1. Тепловые схемы. Термодинамические циклы : учебное пособие / В. Г. Злобин, А. А. Верхованцев. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. - 114 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - Текст : непосредственный.	35	30	100	+

<p>Технологические процессы в системах хранения и распределения нефти и нефтепродуктов : учебное пособие для направлений бакалавриата и магистратуры "Нефтегазовое дело" и специальностей "Физические процессы горного и нефтегазового производства" "Нефтегазовые техника и технологии" / Ю. Д. Земенков, А. М. Короленок, В. В. Середа [и др.] ; ред. Ю. Д. Земенков. - Москва : КноРус, 2021. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Бакалавриат, магистратура и специалитет). - Загл. с этикетки диска. - Текст : непосредственный.</p>	35	30	100	+
<p>Быстрицкий, Геннадий Федорович. Общая энергетика. Основное оборудование : учебник для вузов / Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев, В. С. Кожиченков. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 416 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". - Текст : непосредственный.</p>	35	30	100	+