

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 06.05.2024 09:39:34  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

  
Ю.В. Ваганов  
« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Газотурбинные установки

направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

профиль: Проектирование и эксплуатация систем транспорта, хранения и  
сбыта углеводородов.

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, профиль «Проектирование и эксплуатация систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов» к результатам освоения дисциплины «Газотурбинные установки»

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры «Транспорт углеводородных ресурсов»

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  
«Транспорт углеводородных ресурсов»



Ю.Д. Земенков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы



А.Л. Пимнев

«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:  
К.С. Воронин, доцент, к.т.н

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

Дать студентам знания, навыки и умения по теплогидродинамическим расчетам и математическому моделированию газотурбинных установок, знание основ проектирования и эксплуатации ГТУ, особенностей газотурбинных установок в сфере их производства и эксплуатации.

Задачи дисциплины:

Изучение известных схем и конструкций ГТУ, термодинамических циклов, основ теории турбомашин, камер сгорания и теплообменных аппаратов, систем охлаждения, диагностики установок, методов проектирования и эксплуатации ГТУ.

## 2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

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

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основных законов термодинамики и теплопередачи, высшей математики и физики;
- умения находить информацию в нормативно справочной литературе необходимой для расчётов и решения задач;
- владение навыками программирования и быстрого поиска информации.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: высшая математика, физика, термодинамика и теплопередача, гидромеханика и служит основой для освоения дисциплин: «Компрессорные установки газопроводов», «Основное и вспомогательное оборудование компрессорных станций», «Газовая динамика», «Диагностика оборудования магистральных трубопроводов».

## 3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля направлен на формирование следующих компетенций: ПКС-3, ПКС-4

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПКС-3. Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового	ПКС-3.1 Использует правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных	Знать: правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций. (З1)
		Уметь: соблюдать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций. (У1)
		Владеть: навыками использования правил безопасности в нефтяной и газовой

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.	ситуаций	промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций (В1)
ПКС-4 Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.	ПКС-4.3 Выбирает порядок выполнения работ по сопровождению технологических процессов	Знать: порядок выполнения работ по сопровождению технологических процессов (З2)
		Уметь: использовать порядок работ по сопровождению технологических процессов (У2)
		Владеть: методами и средствами выполнения работ по сопровождению технологических процессов (В2)

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины/модуля составляет 3 зачетных единицы 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	4/8	12	12	12	72	Экзамен
Заочная	5/10	8	6	6	88	Экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Основы термодинамического расчёта ГТУ	1	1	1	5	8	ПКС-3.1 ПКС-4.3	Устный опрос, тестирование
2	2	Основы теории турбомашин	1	1	1	5	8	ПКС-3.1 ПКС-4.3	Устный опрос, тестирование
3	3	Камеры сгорания ГТУ	2	2	2	5	11	ПКС-3.1 ПКС-4.3	Устный опрос, тестирование
4	4	Теплообменные аппараты ГТУ	2	2	2	5	11	ПКС-3.1 ПКС-4.3	Устный опрос, тестирование

5	5	Особенности эксплуатации ГТУ на газопроводах	2	2	2	5	11	ПКС-3.1 ПКС-4.3	Устный опрос, тестирование
6	6	Особенности комбинированных тепловых установок	2	2	2	5	11	ПКС-3.1 ПКС-4.3	Устный опрос, тестирование
7	7	Автоматизированное проектирование и основы диагностики ГТУ	2	2	2	6	12	ПКС-3.1 ПКС-4.3	Устный опрос, тестирование
Зачет/экзамен			-	-	-	-	36		
Итого:			12	12	12	36	108		

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Основы термодинамического расчёта ГТУ	1	-	-	10	11	ПКС-3.1 ПКС-4.3	Устный опрос, тестирование
2	2	Основы теории турбомашин	1	1	1	10	13	ПКС-3.1 ПКС-4.3	Устный опрос, тестирование
3	3	Камеры сгорания ГТУ	1	1	1	10	13	ПКС-3.1 ПКС-4.3	Устный опрос, тестирование
4	4	Теплообменные аппараты ГТУ	1	1	1	20	23	ПКС-3.1 ПКС-4.3	Устный опрос, тестирование
5	5	Особенности эксплуатации ГТУ на газопроводах	2	1	1	10	14	ПКС-3.1 ПКС-4.3	Устный опрос, тестирование
6	6	Особенности комбинированных тепловых установок	2	1	1	10	14	ПКС-3.1 ПКС-4.3	Устный опрос, тестирование
7	7	Автоматизированное проектирование и основы диагностики ГТУ	-	1	1	18	20	ПКС-3.1 ПКС-4.3	Устный опрос, тестирование
Зачет/экзамен			-	-	-	-	9		
Итого:			8	6	6	88	108		

#### 5.2. Содержание дисциплины/модуля.

##### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. «Введение. Основы термодинамического расчёта ГТУ». Введение. История развития газотурбостроения. Предмет и задачи курса. Проблемы и перспективы развития газотурбинных установок. Значение совершенствования ГТУ для Западносибирского региона. Роль отечественных учёных и использование достижений науки и техники с целью формирования у студентов активной гражданской позиции нравственных качеств, необходимых для профессиональной деятельности в современных условиях. 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. Изображение термодинамических процессов 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. Регенеративные ТГУ. ТГУ с охлаждением в процессе сжатия. ГТУ с подогревом в процессе расширения. Многовальные ГТУ. Направления

совершенствование ГТУ. Высокотемпературные ГТУ. ГТУ изотермо-адиабатического цикла. Влияние аэродинамического совершенствования проточной части на параметры ГТУ.

Раздел 2. «*Основы теории турбомашин*». Конструктивные схемы компрессоров. Выбор параметров компрессора, основные закономерности, используемые при расчёте компрессоров. Расчёт компрессора по среднему диаметру. Проектирование лопаточного аппарата компрессора. Конструктивные схемы газовых турбин. Выбор параметров турбин. Основные физико-технические соотношения, используемые при расчёте турбин. Расчёт турбины по среднему диаметру. Закрутка лопаток по высоте. Система охлаждения турбин. Пропускная способность турбин. Характеристики компрессоров. Характеристики турбин. Переменные режимы работы ГТУ. Эксплуатационные характеристики ГТУ.

Раздел 3. «*Камеры сгорания ГТУ*». Характеристика топлива. Расчёт необходимого количества воздуха. Тепловой баланс камеры сгорания. Конструкции камер сгорания. Расчёты и доводка камер сгорания. Характеристики камер сгорания.

Раздел 4. «*Теплообменные аппараты ГТУ*». Конструктивные схемы регенератора. Тепловые расчёты регенератора. Оптимальная степень регенерации. Воздухоохладители ГТУ. Особенности конструкций и расчётов воздухоохладителей.

Раздел 5. «*Особенности эксплуатации ГТУ на газопроводах*». Технологическая схема КС. Газотурбинный привод нагнетателей природного газа. Вспомогательное оборудование. Эксплуатационные характеристики ГТУ на КС. Изменение параметров ГТУ при изменении параметров окружающей среды. Производительность газопровода. Влияние температурных параметров Тюменского севера особенности эксплуатации ГТУ.

Раздел 6. «*Особенности комбинированных тепловых установок*». Конструктивные схемы и термодинамические параметры парогазовых установок. Комбинированные двигатели внутреннего сгорания. Перспективы развития тепловых двигателей.

Раздел 7. «*Автоматизированное проектирование и основы диагностики ГТУ*». ГТУ - как сложная система. Методы автоматизированного проектирования ГТУ. Применение численных методов и их реализация на ЭВМ. Выбор рациональных параметров ГТУ с учётом затрат в сфере производства и эксплуатации. Основные методы диагностики ГТУ.

## 5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема лекции
		ОФО	ЗФО	
1	1	1	1	Введение. История развития газотурбостроения. Предмет и задачи курса. Проблемы и перспективы развития газотурбинных установок. Значение совершенствования ГТУ для Западносибирского региона. Роль отечественных учёных и использование достижений науки и техники с целью формирования у студентов активной гражданской позиции нравственных качеств, необходимых для профессиональной деятельности в современных условиях
2			1	Принципиальная схема простейшей ГТУ. Классификация ГТУ по области применения, видам рабочих процессов, термодинамическим схемам цикла, конструктивным схемам. Требования, предъявляемые к ГТУ различного назначения.

3			1	Основы термодинамического расчёта ГТУ. Изображение термодинамических процессов 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.
4			1	Газотурбинные установки усложнённых термодинамических схем. Регенеративные ГТУ. ГТУ с охлаждением в процессе сжатия. ГТУ с подогревом в процессе расширения. Многовальные ГТУ.
5			2	Направления совершенствования ГТУ. Высокотемпературные ГТУ. ГТУ изотермо-адиабатического цикла. Влияние аэродинамического совершенствования проточной части на параметры ГТУ.
6			2	Конструктивные схемы компрессоров. Выбор параметров компрессора, основные закономерности, используемые при расчёте компрессоров. Расчёт компрессора по среднему диаметру. Проектирование лопаточного аппарата компрессора.
7	2	1	-	Конструктивные схемы газовых турбин. Выбор параметров турбин. Основные физико-технические соотношения, используемые при расчёте турбин. Расчёт турбины по среднему диаметру. Закрутка лопаток по высоте. Система охлаждения турбин. Пропускная способность турбин.
8			-	Характеристики компрессоров. Характеристики турбин. Переменные режимы работы ГТУ. Эксплуатационные характеристики ГТУ.
9	3	2	-	Характеристика топлива. Расчёт необходимого количества воздуха. Тепловой баланс камеры сгорания. Конструкции камер сгорания. Расчёты и доводка камер сгорания. Характеристики камер сгорания.
10	4	2	-	Конструктивные схемы регенератора. Тепловые расчёты регенератора. Оптимальная степень регенерации. Воздухоохладители ГТУ. Особенности конструкций и расчётов воздухоохладителей.
11	5	2	-	Технологическая схема КС. Газотурбинный привод нагнетателей природного газа. Вспомогательное оборудование. Эксплуатационные характеристики ГТУ на КС. Изменение параметров ГТУ при изменении параметров окружающей среды. Производительность газопровода. Влияние температурных параметров Тюменского севера особенности эксплуатации ГТУ.
12	6	2	-	Конструктивные схемы и термодинамические параметры парогазовых установок. Комбинированные двигатели внутреннего сгорания. Перспективы развития тепловых двигателей.
13	7	2	-	ГТУ - как сложная система. Методы автоматизированного проектирования ГТУ. Применение численных методов и их реализация на ЭВМ. Выбор рациональных параметров ГТУ с учётом затрат в сфере производства и эксплуатации. Основные методы диагностики ГТУ.
Итого:		12	8	

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	
1	1,2	1	1	Компрессоры ГТУ
2	3	2	1	Камеры сгорания ГТУ
3	1,2	1	1	Турбины ГТУ

4	4,6	4	1	Теплообменники ГТУ
5	5,7	4	2	Топливо ГТУ
Итого:		12	6	

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	
1	1,2	1	1	Компрессоры ГТУ
2	3	2	1	Камеры сгорания ГТУ
3	1,2	1	1	Турбины ГТУ
4	4,6	4	1	Теплообменники ГТУ
5	5,7	4	2	Топливо ГТУ
Итого:		12	6	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
1	1	6	10	Подготовка и проведение аттестации №1	Работа с учебниками, методическими пособиями, лекционным материалом
2	2-3	6	10	Подготовка и проведение аттестации №2	Работа с учебниками, методическими пособиями, лекционным материалом
3	4-7	8	20	Подготовка и проведение аттестации №3	Работа с учебниками, методическими пособиями, лекционным материалом
4	1-7	10	20	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра	-
5	1-7	6	10	Консультации в группе перед экзаменом.	-
6	1-7	-	18	СРС заочников	Работа с учебниками, методическими пособиями, лекционным материалом
Итого:		36	88		

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

### 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.



## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

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 представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Работа на практических занятиях	0-5
2	Работа на лабораторных занятиях	0-10
3	Тестовый контроль № 1	0-15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
1	Работа на практических занятиях	0-5
2	Работа на лабораторных занятиях	0-10
3	Тестовый контроль № 2	0-15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1	Работа на практических занятиях	0-5
2	Работа на лабораторных занятиях	0-15
3	Тестовый контроль № 3	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

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»;

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

- Microsoft Office Professional Plus
- Autocad 2019
- Microsoft Windows
- Zoom (бесплатная версия), Свободно- распространяемое ПО

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

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

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	Компьютер в комплекте – 6 шт.	Для проведения лабораторных занятий

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

На практических занятиях обучающиеся знакомятся с содержанием задания, изучают методику и выполняют практическую работу в формате исследовательского задания. Для эффективной работы, обучающиеся должны иметь соответствующие канцелярские принадлежности и конспект лекций.

Газотурбинные установки [Текст]: методические указания для контрольных работ по дисциплине «Газотурбинные установки» для студентов направления 130501.65 «Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» всех форм обучения / ТюмГНГУ; сост.: А. Б. Шабаров, К. А. Акулов, С. М. Чекардовский. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. - 15 с.

Газотурбинные установки [Текст]: методические указания для лабораторных занятий по дисциплине «Газотурбинные установки» для студентов направления 130501.65 «Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» всех форм обучения. Ч. 1 / ТюмГНГУ; сост.: А. Б. Шабаров, К. А. Акулов, С. М. Чекардовский. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. - 32 с.

Газотурбинные установки [Текст]: методические указания для лабораторных занятий по дисциплине «Газотурбинные установки» для студентов направления 130501.65 «Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» всех форм обучения. Ч. 2 / ТюмГНГУ; сост.: А. Б. Шабаров, К. А. Акулов, С. М. Чекардовский. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. - 29 с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

В ходе самостоятельной работы, обучающиеся должны изучить теоретический материал по темам дисциплины, подготовиться к практическому занятию, собеседованию (опросу), тестированию, выполнить исследовательское задание и подготовить его к докладу (демонстрации). Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль: Газотурбинные установки

Код, направление подготовки/специальность: 21.03.01 Нефтегазовое дело (НД)

Направленность/профиль: Проектирование и эксплуатация систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов.

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
<b>ПКС-3</b> Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.	Знать: (З3.1) правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций;	Не знает правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций,	Плохо знает правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций,	Знает хорошо правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций,	Знает в полном объеме правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций,
	Уметь: (У3.1) использовать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций;	Не умеет использовать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	Умеет плохо использовать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	Умеет в целом использовать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	Умеет в полной мере использовать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
	Владеть: (В3.1) правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций;	Не владеет правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	Владеет плохо правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	Владеет частично правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	Владеет в полной мере правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
<b>ПКС-4</b> Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой	Знать: (З4.3) правила выбора порядка выполнения работ по сопровождению технологических процессов.	Не знает правила выбора порядка выполнения работ по сопровождению технологических процессов.	Плохо знает правила выбора порядка выполнения работ по сопровождению технологических процессов.	Знает хорошо правила выбора порядка выполнения работ по сопровождению технологических процессов.	Знает в полном объеме правила выбора порядка выполнения работ по сопровождению технологических процессов.
	Уметь: (У4.3) выбирать порядок выполнения работ по сопровождению технологических процессов.	Не умеет выбирать порядок выполнения работ по сопровождению технологических процессов.	Умеет плохо выбирать порядок выполнения работ по сопровождению технологических процессов.	Умеет в целом выбирать порядок выполнения работ по сопровождению технологических процессов.	Умеет в полной мере выбирать порядок выполнения работ по сопровождению технологических процессов.

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
профессиональной деятельности.	Владеть: (В4.3) навыками выбора порядка выполнения работ по сопровождению технологических процессов.	Не владеет навыками выбора порядка выполнения работ по сопровождению технологических процессов.	Владеет плохо навыками выбора порядка выполнения работ по сопровождению технологических процессов.	Владеет частично навыками выбора порядка выполнения работ по сопровождению технологических процессов.	Владеет в полной мере навыками выбора порядка выполнения работ по сопровождению технологических процессов.

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина/модуль: Газотурбинные установки

Код, направление подготовки/специальность: 21.03.01 Нефтегазовое дело (НД)

Направленность/специализация: Проектирование и эксплуатация систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов.

№ 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 (+/-)
1	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.	5		100	
2	Газотурбинные энергетические установки [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / Р. В. Савинкин [и др.]; ДВГТУ. - Владивосток: ДВГТУ, 2011. - 115 с.	10		100	
3	Устройство и эксплуатация газотурбинных установок [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки специалистов 130500 "Нефтегазовое дело" / А. Б. Шабаров [и др.]; ТюмГНГУ. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. - 432 с.	35		100	
4	Машины и оборудование газонефтепроводов [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров 130500 "Нефтяное дело" и специальности 130501 "Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ" направления подготовки дипломированных специалистов 130500 "Нефтегазовое дело" / Ф. М. Мустафин [и др.]. - Уфа: ГОФР, 2009. - 579 с.	50	90	100	
5	Газотурбинные установки [Текст] : методические указания для контрольных работ по дисциплине "Газотурбинные установки" для студентов направления 130501.65 "Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ" всех форм обучения / ТюмГНГУ; сост.: А. Б. Шабаров, К. А. Акулов, С. М. Чекардовский. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. - 15 с.	17		100	
6	Газотурбинные установки [Текст] : методические указания для лабораторных занятий по дисциплине "Газотурбинные установки" для студентов направления 130501.65 "Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ" всех форм обучения. Ч. 1 / ТюмГНГУ; сост.: А. Б. Шабаров, К. А. Акулов, С. М. Чекардовский. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. - 32 с.	18		100	
7	Газотурбинные установки [Текст] : методические указания для лабораторных занятий по дисциплине "Газотурбинные установки" для студентов направления 130501.65 "Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ" всех форм обучения. Ч. 2 / ТюмГНГУ; сост.: А. Б. Шабаров, К. А. Акулов, С. М. Чекардовский. - Тюмень:	23		100	

Заведующий кафедрой  
«Транспорт углеводородных ресурсов»

Ю.Д. Земенков

«31» августа 2020 г.

Самоева Д.А. № 11. Ситникова

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
«Газотурбинные установки»  
на 2019 - 2020 учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

---

---

---

---

---

Дополнения и изменения внес:

\_\_\_\_\_

*(должность, ученое звание, степень)*

*(подпись)*

*(И.О. Фамилия)*

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры транспорта углеводородных ресурсов

Протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой ТУР \_\_\_\_\_ Ю.Д. Земенков

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_ Р.М. Галикеев

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.