

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 03.05.2024 15:44:27  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт транспорта  
Кафедра «Сервис автомобилей и технологических машин»

УТВЕРЖДАЮ:  
Председатель КСН  
Н.С. Захаров

« 31 » 08 2020 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина «Силовые агрегаты и двигатели транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»  
направление 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»  
профиль «Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча) (СТМ)  
квалификация бакалавр  
программа прикладной бакалавриат  
форма обучения очная/ заочная 5 лет  
курс 3/3  
семестр 5/5

Аудиторные занятия- 64/24 часов, в т.ч.:  
Лекции -32/12 часов  
Практические занятия – *не предусмотрены*  
Лабораторные занятия -32/12 часов  
Самостоятельная работа -116/156 часов:  
Курсовой проект - 5/5 семестр  
Расчётно-графические работы – *не предусмотрены*  
Вид промежуточной аттестации:  
Экзамен -5/5 семестр  
Общая трудоемкость -180 часов, 5 зач. ед.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» квалификация (степень) бакалавр утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «14» декабря 2015 г. № 1470

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Сервис автомобилей и технологических машин»

Протокол № 1 от «31» 08 2020 г.

Заведующий кафедрой САТМ

профессор, д.т.н.



Захаров Н.С.

**Рабочую программу разработал:**

Базанов А.В. доцент, к.т.н.



## 1. Цели и задачи изучения дисциплины

**Цель:** оценка конструктивных и эксплуатационных показателей силовых агрегатов и двигателей транспортно-технологических машин и комплексов, применяемых в нефтегазодобыче.

**Задачи:**

- выполнение теплового, динамического расчетов поршневого двигателя;
- изучение теории рабочих процессов тепловых двигателей;
- основные эксплуатационные характеристики силовых агрегатов и двигателей;
- методика испытания топливной аппаратуры и двигателя на стендах;
- особенности конструкции перспективных силовых агрегатов и двигателей.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Силовые агрегаты и двигатели транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» относится к вариативной части.

Для полного усвоения данной дисциплины студенты должны знать следующие разделы ФГОС: математика, физика, неорганическая химия, физическая химия, теоретическая механика, теплотехника, конструкция транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

Знания по дисциплине «Силовые агрегаты и двигатели транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» необходимы обучающимся данного направления для усвоения знаний по следующим дисциплинам: технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, техническая эксплуатация транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, для выполнения выпускной квалификационной работы.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Таблица 1

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции или ее части (указывается в соответствии с ФГОС)	В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	методы и способы развития квалификации и профессионального мастерства; основы психологии личности	анализировать уровень саморазвития; анализировать различные ситуации	навыками саморазвития и методами повышения квалификации; методами развития личности
ОПК-3	готовность применять систему фундаментальных знаний (математических,	Основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин (математики,	применять знания естественнонаучных дисциплин для решения профессиональн	методами и средствами естественнонаучных дисциплин

	естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	физики, химии, биологии и других дисциплин)	ых дисциплин	
ПК-39	Способность использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам	основные понятия технологии текущего ремонта и технического обслуживания	навыками работы с новыми материалами и средствами диагностики	методиками расчета и проектирования систем и средств эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
ПК-45	Готовность выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения	основные задачи, стоящие перед рабочими по технической эксплуатации автомобильного транспорта	выполнять работы по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей и их систем	навыками в области автомобильного слесарного дела, автомобильной электрики ремонтно-восстановительных работ над элементами конструкции автомобилей

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1 Содержание разделов и тем дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Теория рабочих процессов энергетических установок транспортно-технологических машин и оборудования	Теоретические циклы тепловых двигателей. Основные определения и понятия. Расчетные и действительные циклы ДВС. КПД тепловых двигателей, пути повышения топливной экономичности энергоустановок. Процессы газообмена в ДВС. Виды и способы наддува. Коэффициент наполнения. Процессы сжатия и сгорания. Параметры процессов. Уравнение сгорания. Показатели работы энергетических установок.
2	Эксплуатационные характеристики энергетических установок: скоростные, нагрузочные, регуляторные, специальные. Экологические показатели двигателя, пути их улучшения	Эксплуатационные характеристики: скоростная, нагрузочная, регуляторная, специальные. Анализ эксплуатационных характеристик по энергетическим и топливно-экономическим показателям. Корректирование эксплуатационных характеристик современных двигателей с электронным управлением топливоподачи. Экологические показатели энергоустановок. Евро стандарт. Порядок испытания двигателей по экологическим показателям. Экологические характеристики дизелей и двигателей с искровым зажиганием, их анализ. Пути улучшения экологических показателей энергоустановок. Современные энергоустановки, работающие на газе и биотопливе.
3	Кинематика и динамика поршневого двигателя.	Кинематические соотношения в поршневом двигателе. Перемещение, скорость и ускорение поршня, их анализ. Силы, действующие на детали КШМ, их анализ. Суммарный вращающий момент двигателя. Равномерность хода двигателя. Уравновешивание поршневого двигателя.
4	Конструкция и расчет топливной аппаратуры энергетических установок транспортно-технологических машин и оборудования.	Системы топливо подачи дизелей и двигателей с искровым зажиганием. Современные системы управления топливоподачи энергоустановок транспортно-технологических машин. Электронная система управления топливоподачи. Топливная аппаратура низкого давления. Топливная аппаратура высокого давления. Форсунки современных двигателей. Топливные насосы высокого давления. Насос-форсунки. Регулирование частоты вращения поршневых двигателей. Регуляторы частоты вращения с электронным управлением.

5	Конструкция и расчет систем энергетических установок транспортно-технологических машин и оборудования.	Системы энергоустановок, предъявляемые требования и их конструктивные особенности. Система охлаждения, конструкция и расчет. Смазочная система, конструкция и расчет. Система пуска энергоустановки, конструкция и расчет. Схематичное исполнение систем энергоустановки в соответствии с требованиями ЕСКД.
---	--	--

**4.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

Таблица 3

№п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
1	Конструкция транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	+	+	+		+
2	Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	+	+		+	+
3	Техническая эксплуатация транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	+		+	+	+

**4.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий**

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	Практ. зан. час.	Лаб. зан. час.	СРС час	Всего час
1	Теория силовых агрегатов и двигателей Т и ТТМО	8/2	-	12/2	23/31	43/35
2.	Эксплуатационные характеристики силовых установок: скоростные,	6/2	-	6/2	23/31	35/35

	нагрузочные, регуляторные, специальные. Экологические показатели двигателя, пути их улучшения					
3	Кинематика и динамика поршневого двигателя	6/4	-		23/31	29/35
4	Конструкция и расчет топливной аппаратуры силовых установок транспортно-технологических машин и оборудования	6/2	-	10/6	23/31	39/39
5	Конструкция и расчет систем силовых установок транспортно-технологических машин и оборудования	6/2		4/2	24/32	34/36
	Всего	32/12	-	32/12	116/156	180/180

### 5. Перечень лекционных занятий

Таблица 5

№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование лекции	Трудоемкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	Термодинамические процессы силовых агрегатов и двигателей	2/2	ОК-7 ОПК-3 ПК-39 ПК-45	словесно-наглядный (лекция-визуализация)
	Процессы газообмена современных двигателей	2/-		проблемно-поисковый
	Смесеобразование в современных двигателях	2/2		проблемно-поисковый
	Показатели работы энергоустановок	2/2		лекция-визуализация
2	Эксплуатационные характеристики современных силовых агрегатов и двигателей	2/2		словесно-наглядный (лекция-визуализация)
3	Кинематика поршневого ДВС	2/2		лекция-визуализация
	Динамика поршневого ДВС	4/2		лекция-визуализация
4	Система топливоподачи ДИЗ	4/-		проблемно-поисковый
	Система топливоподачи дизелей	6/-		проблемно-поисковый
5	Система охлаждения ЭУ	2/-		проблемно-поисковый
6	Смазочная система ЭУ	2/-	проблемно-поисковый	

	Система пуска ЭУ	2/-		проблемно-поисковый
	Итого	32/12		

**6. Перечень семинарских, практических занятий и/или лабораторных работ**

Таблица 6

№ раздела и темы дисцип	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудо-емкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	Индицирование ДВС. Индикаторные диаграммы.	2/1	ОК-7 ОПК-3 ПК-39 ПК-45	наглядный, иллюстративный
	Расчет механизма газораспределения.	2/1		наглядный, иллюстративный
	Защита лабораторных работ	2/1		индивидуальная работа. Тестирование
	Процесс сжатия. Обеспечение термодинамических условий пуска двигателей.	2/1		наглядный, иллюстративный
	Камеры сгорания в дизелях	2/1		наглядный, иллюстративный
	Защита лабораторных работ	2/1		индивидуальная работа. Тестирование
2	Снятие эксплуатационных характеристик двигателя на испытательных стендах	2/-		испытание на стенде
3	Конструкция, расчет и испытание форсунок	2/1		репродуктивный
	Конструкция, расчет и испытание ТНВД	2/1		репродуктивный
	Защита лабораторных работ	2/1		индивидуальная работа. Тестирование
	ТНВД. Форсунки. Регуляторы частоты вращения, конструкция	4/-		наглядный, иллюстративный
4	Система охлаждения ЭУ	2/1		наглядный, иллюстративный
	Смазочная система ЭУ	2/1	наглядный, иллюстративный	
	Система пуска ЭУ	2/-	наглядный, иллюстративный	
5	Защита лабораторных работ	2/1	индивидуальная работа. Тестирование	
	Итого	32/12		



## 7. Перечень тем самостоятельной работы

Таблица 7

№ раздела (модуля) и темы дисциплин	Наименование тем	Трудоемкость (часы)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	Термодинамические и действительные циклы. Индикаторные диаграммы.	6/8	Проверка готовности и защита лаб. раб.	ОК-7 ОПК-3 ПК-39 ПК-45
	Процессы газообмена в поршневых двигателях.	6/8	Защита лаб. раб.	
	Действительные циклы	6/8	Электронное тестирование	
	Процесс сжатия в двигателе. Теплообмен. Конструктивный анализ двигателей по обеспечению термодинамических условий рабочего процесса.	6/8	Проверка готовности и защита лаб. раб.	
	Смесеобразование в дизелях и бензиновых двигателях.	6/10	Защита лаб. раб, и курс.проекта	
	Камеры сгорания в двигателях	6/8		
	Процесс сгорания в двигателях. Фазы процесса сгорания.	6/8	Защита лаб. раб.	
	Показатели рабочего цикла. Индикаторные и эффективные показатели. Пути улучшения показателей работы двигателя Тепловой баланс.	6/10	Проверка готовности и защита лаб. раб.	
2	Показатели работы двигателя	6/8	Электронное тестирование	
3	Кинематика и динамика поршневого двигателя.	6/8	Защита курс. проекта	
4	Регулирование частоты вращения. Регуляторы частоты вращения. ТНВД. Корректоры цикловой подачи топлива	8/10	Проверка готовности и защита лаб. раб.	ОК-7 ОПК-3 ПК-39
	Топливная аппаратура высокого давления	8/8	Электронное тестирование	
5	Эксплуатационные характеристики энергетических установок. Скоростные, нагрузочные, регуляторные.	6/8	Проверка готовности и защита лаб. раб.	ПК-45
	Эксплуатационные	6/10	Электронное	

	характеристики энергетических установок		тестирование
6	Расчет двигателя. Подвижные детали КШМ. Поршень. Поршневые кольца. Условия работы, конструкция и расчет.	6/8	Защита курс. проекта
	Испытание двигателя в составе ДГУ	8/10	Защита лаб. раб.
	Смазочная система двигателей. Конструктивные схемы. Расчет.	8/8	Защита курсов. проекта
	Система охлаждения двигателей. Конструктивные схемы. Расчет.	6/10	Защита курсов. проекта
	Итого	116/156	

### 8. Тематика курсового проекта

Расчет теплового двигателя по варианту. На основании паспортных данных двигателя-прототипа (выбирается по желанию студента) заполняется таблица (техническое задание) по установленной форме и выполняется расчет двигателя согласно методическим указаниям к курсовому проекту

#### Техническое задание

Таблица 8

№п/п	Показатель	Обозначение	Численное значение
1	Номинальная мощность	$P_e$ , кВт	
2	Номинальная частота вращения	$n$ , мин <sup>-1</sup>	
3	Максимальный вращающий момент при частоте вращения	$T_e$ , Нм $n$ , мин <sup>-1</sup>	
4	Тип двигателя	Д.И.З.(Дизель)	
5	Компоновка двигателя	P (V)	
6	Число цилиндров	$i$	
7	Размерность двигателя	S/D	
8	Диаметр цилиндра	D, мм	
9	Ход поршня	S, мм	
10	Тип камеры сгорания		
11	Число одноименных клапанов и их привод		
11	Тип охлаждения двигателя	Жидкостное (воздушное)	
12	Наличие наддува		
13	Степень сжатия двигателя	$\epsilon$	
14	Литраж двигателя	$V_d$ , л	

### 9. Оценка результатов освоения учебной дисциплины

Рейтинговая система оценки по курсу для студентов 3 курса направления «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» на 5 семестр

Максимальное количество баллов за каждую текущую аттестацию

Таблица 9

1 срок предоставления результатов текущего контроля	2 срок предоставления результатов текущего контроля	3 срок предоставления результатов текущего контроля	Итого
0-30	0-30	0-40	0-100

Таблица 10

Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
Своевременное выполнение и сдача лабораторной работы	0-10	6
Своевременное выполнение и сдача раздела курсового проекта	0-10	6
Тестирование	0-10	6
<b>ИТОГО (за раздел, тему, ДЕ)</b>	<b>0-30</b>	
Своевременное выполнение и сдача лабораторной работы	0-10	12
Своевременное выполнение и сдача раздела курсового проекта	0-10	12
Тестирование	0-10	12
<b>ИТОГО (за раздел, тему, ДЕ)</b>	<b>0-30</b>	
Своевременное выполнение и сдача лабораторной работы	0-10	18
Своевременное выполнение и сдача раздела курсового проекта	0-10	18
Тестирование	0-20	18
<b>ИТОГО (за раздел, тему, ДЕ)</b>	<b>0-40</b>	18
<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>	18

**10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплин**

**10.1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета <http://webirbis.tsogu.ru/>

**ЭБС «Издательства Лань»**

1. Гражданско-правовой договор №6629-20 от 25.08.2020 на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС между ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» и ООО «Издательство Лань» (до 31.08.2021г.)

2. Адрес сайта – <http://e.lanbook.com>

3. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

**Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»**

1. Договор №5067 от 20.12.2019 на оказание услуг по предоставлению доступа к ресурсам базы данных «Научная электронная библиотека «eLibrary.ru» (С 01.01.2020 по 31.12.2020)

2. Адрес сайта – <http://elibrary.ru/>

3. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

**10.2. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Перечень используемой литературы представлена в Приложении 1.

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Персональные электронно-вычислительные машины с пакетом соответствующих прикладных программ

Для наглядности и усвоения лекционного материала используется курс мультимедийных лекций.

Таблица 11

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
Электротормозной стенд для испытания двигателей	1	Снятие скоростной характеристики
Стенд для испытания форсунок	1	Испытание форсунки
Стенд для испытания ТНВД и РЧВ	1	Испытание ТНВД и РЧВ
Дизель-генераторная установка «SDMO-20»	1	Снятие эксплуатационных характеристик ДГУ
Стенд для испытания двигателя ВАЗ-2112	1	Компьютерная диагностика
Стенд-тренажер для диагностики двигателя	2	Компьютерная диагностика

## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина: «Силловые агрегаты и двигатели транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»

Кафедра «Сервис автомобилей и технологических машин»

Код, направление- 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Профиль «Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)» (СТМ)

Прикладной бакалавриат

Форма обучения:

очная (4 года) курс 3 семестр 5

заочная (5 лет) курс 4 семестр 8

## I. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронной библиотеке ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	<b>Козин, Евгений Сергеевич.</b> Электронные системы управления двигателем и системы безопасности автомобиля [Текст] : учебное пособие по дисциплине "Электроника и электрооборудование ТнТМО" для студентов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" всех форм обучения / Е. С. Козин, А. В. Базанов ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2016. - 130 с.	2016	УП	Л	54+ЭР	30	100	БИК	+
	<b>Автомобильные двигатели</b> : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Автомобили и автомобильное хозяйство" и "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (Автомобильный транспорт)" направления подготовки "Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования" / М. Г. Шатров [и др.] ; под ред. М. Г. Шатрова. - 2-е изд., испр. - Москва : Академия, 2011. - 462 с.	2011	У	Л	20	30	100	БИУ	-
	<b>Степанов, Владимир Николаевич.</b> Автомобильные двигатели. Расчеты : учебное пособие для вузов / В. Н. Степанов. - 2-е изд., испр. и доп. - М : Издательство Юрайт, 2020. - 149 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". - ISBN 978-5-534-07814-5 : 289.00 р. - Текст : непосредственный. <a href="https://urait.ru/bcode/452720">https://urait.ru/bcode/452720</a>	2020	УП	Л	ЭР	30	100	БИК	+

Дополнительная	Рачков, Михаил Юрьевич. Измерительные устройства автомобильных систем : учебное пособие для вузов / М. Ю. Рачков. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2018. - 136 с. : рис. - (Университеты России). - URL: <a href="http://www.biblio-online.ru/book/65189781-04F9-4AC5-A604-4E4B9DBD19">http://www.biblio-online.ru/book/65189781-04F9-4AC5-A604-4E4B9DBD19</a>	2018	УП	Л	ЭР	30	100	БИК	+
----------------	--	------	----	---	----	----	-----	-----	---

## 2. План обеспечения и обновления учебной и учебно-методической литературы

Учебная литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы	Вид занятий	Вид издания	Способ обновления учебных изданий	Год издания
1	2	3	4	5	6
Дополнительная	Силовые агрегаты и двигатели ТнТМО: методические указания к курсовой работе по дисциплине "Силовые агрегаты и двигатели ТнТМО" для бакалавров направления 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" всех форм обучения	КП	Печати.		2020
	Силовые агрегаты и двигатели ТнТМО: методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Силовые агрегаты и двигатели ТнТМО" для бакалавров направления 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" всех форм обучения	ЛР	Печати.		2020
	Силовые агрегаты и двигатели ТнТМО: методические указания по изучению дисциплины и организации СРС по дисциплине "Силовые агрегаты и двигатели ТнТМО" для бакалавров направления 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" всех форм обучения	С	Печати.		2020

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Зав. кафедрой САТМ

Н.С. Захаров

Директор БИК

Д.Х. Каюкова

« 31 » 08 2020 г.

