

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

**УТВЕРЖДЕНО**

решением Ученого совета ИФФВТ  
от 18 мая 2021 г. протокол № 10/18-05-21  
Председатель \_\_\_\_\_ (Рыбин В.В.)  
*Свободность, расшифровка подписи*  
утверждается в подразделении, реализующем ОПОП ВО

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Энергетические установки автомобилей и тракторов
Факультет	ИФФВТ
Кафедра	Проектирование и сервис автомобилей им. И.С. Антонова (ПриСА)
Курс	3, 4

Направление (специальность) 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства  
*код направления (специальности), полное наименование*

Направленность (профиль/специализация) Автомобили и тракторы  
*полное наименование*

Форма обучения очная  
*очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)*

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «01» сентября 2021 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 31 от 08.2022 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 29 от 08.2023 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Глущенко Андрей Анатольевич	ПриСА	к.т.н., доцент

<b>СОГЛАСОВАНО</b>
Заведующий выпускающей кафедрой: ПриСА
 _____ /Хусаинов А.Ш./
«18» _____ мая _____ 2021 г. г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

**Цели освоения дисциплины:** является формирование у студентов комплекса знаний по теории рабочих процессов, происходящих в цилиндрах автомобильных и тракторных двигателей, кинематике и динамике кривошипно-шатунного механизма, конструированию и методам расчета основных механизмов и систем двигателя.

**Задачи освоения дисциплины:** являются:

- научить студентов системному подходу к решению комплекса вопросов, связанных с проектированием и эксплуатацией ДВС автомобилей; оценить технический уровень отечественных и зарубежных двигателей на основании ознакомления с конструкторской документацией, технической характеристикой или натурным образцом;
- обучить студентов современным методам расчёта, разработки и проектирования узлов и систем ДВС, а так же расчета основных процессов (циклов) двигателя;
- сформировать навыки выявить взаимную связь между особенностями протекания отдельных процессов и выходными параметрами двигателя, влияющих на мощность, экономичность и экологическую чистоту двигателя;
- подготовить студентов к самостоятельному решению задач в области проектирования и эксплуатации двигателей в курсовом и дипломном проектах;
- уметь обосновать и производить выбор того или иного двигателя для транспортного средства в соответствии с его назначением и предъявляемыми требованиями, а также вести его грамотную техническую эксплуатацию

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Курс входит в базовую часть цикла (Б1.О.36) основной образовательной программы подготовки специалиста по специальности 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства.

Дисциплина «Энергетические установки автомобилей и тракторов» изучается в 6, 7 и 8 семестрах. Дисциплины, предшествующие данной: Теория механизмов и машин. Детали машин и основы конструирования. Конструкции автомобилей и тракторов.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-1 - способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	<p><i>знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность и назначение процессов, происходящих в цилиндре ДВС при реализации действительного цикла;</li> <li>- теорию рабочего процесса двигателя;</li> <li>- влияние основных конструктивных и эксплуатационных факторов на характеристики и показатели работы двигателя;</li> <li>- современные методы улучшения параметров двигателя; тенденции и направления развития ДВС;</li> </ul> <p><i>уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить тепловой расчет ДВС;</li> <li>- выбирать факторы, влияющие на рабочий процесс в двигателе;</li> <li>- выбирать рациональные режимы работы двигателя, ис-</li> </ul>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

	<p>ходя из специфики внешних факторов; наметать необходимые мероприятия по эффективному техническому обслуживанию и ремонту ДВС, исходя из современных технико-экономических и экологических требований;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать материала деталей и сопряжений двигателя;</li> <li>- выбирать алгоритм расчета рабочего процесса и конструктивно-геометрических параметров ДВС исходя из заданных технико-экономических требований.</li> </ul> <p><i>владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оценочного расчета показателей работы ДВС в заданных условиях эксплуатации;</li> <li>- навыками сравнительной оценки показателей двигателя;</li> <li>- методами определения основных показателей работы и характеристик ДВС;</li> <li>- методами определения надежности и ресурса работы</li> <li>- организации и проведения оценки состояния и испытаний ДВС;</li> <li>- определения основных показателей работы и характеристик ДВС;</li> <li>- проводить проверочно-конструкторский расчет и анализ условий работы основных элементов ДВС.</li> </ul>
--	--

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 12 (432 часа)

##### 4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)			
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам		
		6	7	8
Контактная работа обучающихся с преподавателем	148/16	80/80	36/36	32/32
Аудиторные занятия:				-
Лекции(в т.ч. <u>0</u> ПрП)*	98/98	48/48	18/18	32/32
Практические и семинарские занятия(в т.ч. <u>0</u> ПрП)*	34/34	16/16	18/18	-
Лабораторные работы (лабораторный практикум) (в т.ч. <u>0</u> ПрП)*	16	16	-	-
Самостоятельная работа	176	100	36	40
Текущий контроль (количество и вид: конт. работа, коллоквиум, реферат)	-	-	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен (108)	Экзамен (36)	Экзамен (36)	Экзамен (36)
Всего часов по дисциплине	432	216	108	108

\*В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

#### 4.3. Содержание дисциплины (модуля.) Распределение часов по темам и видам учебной работы: Форма обучения очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия, семинары			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>6 семестр</b>							
<b>Раздел 1. Теория рабочего процесса в двигателях</b>							
Тема 1. Введение. Классификация и принцип работы двигателей.	12	2	-	-	-	10	опрос
Тема 2. Теоретические циклы двигателей.	18	8	-	-	1	10	опрос
Тема 3. Сгорание топлива в двигателях.	12	2	-	-	-	10	опрос
Тема 4. Процесс впуска в действительном цикле двигателя.	12	2	-	-	1	10	опрос
Тема 5. Процессы сжатия и сгорания топлива.	12	2	-	-	1	10	опрос
Тема 6. Процессы расширения и выпуска	12	2	-	-	1	10	опрос
Тема 7. Индикаторные параметры двигателя.	14	4	-	-	1	10	опрос
Тема 8. Эффективные параметры двигателя	12	2	-	-	1	10	опрос
Тема 9. Тепловой расчет бензинового двигателя.	29	8	5	6	1	10	проверка задания
Тема 10. Тепловой расчет дизеля.	24	8	5	6	1	5	проверка задания
Тема 11. Построение индикаторной диаграммы и расчет характеристик двигателя.	23	8	6	4	1	5	проверка задания
КСР	36						
<b>Всего</b>	<b>216</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>100</b>	
<b>7 семестр</b>							
<b>Раздел 2. Кинематика и динамика двигателя</b>							
Тема 12. Кинематика кривошипно-шатун-	13	4	-	4	1	5	

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

ного механизма	2	3	4	3	6	7	8
1							
Тема 13. Динамика кривошипно-шатунного механизма.	13	4	-	4	1	5	опрос
Тема 14. Уравновешивание двигателей.	11	2	-	4	1	5	опрос
Тема 15. Расчет кинематики и динамики двигателя.	13	2	-	6	2	5	проверка задания
<b>Раздел 3. Экология и испытание двигателя. Основные системы двигателя.</b>							
Тема 16. Механизмы газораспределения двигателя.	7	2	-	-	1	5	опрос
Тема 17. Экология и Испытание двигателей.	6	1	-	-	1	5	опрос
Тема 18. Системы питания двигателей.	5	2	-	-	1	3	опрос
Тема 19. Системы смазки и охлаждения двигателя.	4	1	-	-	1	3	опрос
КСР	36						
Всего	108	18		18	9	36	
<b>8 семестр</b>							
<b>Раздел 4. Детали и системы двигателя</b>							
Тема 20. Механизм газораспределения	18	8	-	-	2	10	опрос
Тема 21. Смазочные и охлаждающие системы	18	8	-	-	2	10	опрос
Тема 22. Система питания топливом и воздухом	18	8	-	-	2	10	опрос
Тема 23. Система пуска	18	8	-	-	1	10	опрос
КСР	36		-	-			
Итого	<b>108</b>	32	-	-	7	40	
Всего	<b>432</b>	<b>98</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>25</b>	<b>176</b>	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Раздел 1. Теория рабочих процессов в двигателях

#### Тема 1. Введение. Классификация и принцип работы двигателей.

Введение. Классификация автомобильных двигателей. Принципы работы поршневых двигателей с внешним и внутренним подводом теплоты. Схема и основные такты работы поршневого ДВС.

#### Тема 2. Теоретические циклы двигателей.

Теоретические циклы поршневых ДВС. Основные термодинамические соотношения в замкнутых теоретических циклах ДВС. Теоретические циклы двигателей с наддувом. Анализ разомкнутых теоретических циклов ДВС.

#### Тема 3. Сгорание топлива в двигателях.

Топливо, рабочие тела и их свойства. Состав и свойства топлив для поршневых

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

ДВС. Химические реакции при сгорании топлива. Коэффициент избытка воздуха. Теплота сгорания топлива. Теплоемкость рабочего тела.

**Тема 4.** Процесс впуска в действительном цикле двигателя.

Процесс впуска и газообмена в действительном цикле двигателя. Процессы впуска и газообмена в период перекрытия клапанов. Влияния параметров окружающей среды, давления в цилиндре и температуры конца впуска на процесс впуска. Коэффициент наполнения цикла. Особенности газообмена при наддуве.

**Тема 5.** Процессы сжатия и сгорания топлива.

Процессы сжатия и сгорания топлива в действительном цикле двигателя. Изменение давления в цилиндре в процессе сжатия. Определение температуры и давления в конце процесса сгорания. Степень повышения давления и степень предварительного расширения ДВС.

**Тема 6.** Процессы расширения и выпуска

Процессы расширения и выпуска в действительном цикле двигателя. Изменение давления в цилиндре двигателя при расширении. Продолжительность процесса выпуска в четырехтактных двигателях. Свободный и принудительный выпуск. Параметры рабочего тела.

**Тема 7.** Индикаторные параметры двигателя

Индикаторные показатели рабочего цикла двигателя. Среднее индикаторное давление и индикаторная мощность. Индикаторные потери тепла. Индикаторный, К.П.Д. двигателя и удельный индикаторный расход топлива. Влияние различных факторов на индикаторные показатели двигателей.

**Тема 8.** Эффективные параметры двигателя.

Эффективные показатели двигателя. Механические потери и механический к.п.д. двигателя. Эффективные к.п.д., мощность и удельный расход топлива. Определение основных конструктивных параметров двигателя. Основы теплового расчета двигателя. Исходные данные и определяемые параметры при выполнении теплового расчета. Мощность и частота вращения вала. Размеры цилиндра, скорость поршня и степень сжатия двигателя.

**Тема 9.** Тепловой расчет бензинового двигателя.

Тепловой расчет и тепловой баланс бензинового двигателя. Параметры рабочего тела и окружающей среды. Расчет параметров действительного цикла. Определение индикаторных и эффективных параметров. Тепловой баланс двигателя.

**Тема 10.** Тепловой расчет дизеля.

Тепловой расчет и тепловой баланс дизеля. Параметры рабочего тела и остаточных газов. Расчет параметров действительного цикла дизеля без наддува. Определение индикаторных и эффективных параметров. Тепловой баланс дизеля.

**Тема 11.** Построение индикаторной диаграммы и расчет характеристик двигателя.

Построение индикаторных диаграмм карбюраторного двигателя и дизеля. Расчет внешних скоростных характеристик карбюраторного двигателя и дизеля.

**Раздел 2. Кинематика и динамика двигателя**

**Тема 12.** Кинематика кривошипно-шатунного механизма

Схема и кинематика кривошипно-шатунного механизма. Перемещение, скорость и ускорение поршня. Кинематика движения шатуна.

**Тема 13.** Динамика кривошипно-шатунного механизма.

Динамика кривошипно-шатунного механизма. Силы и моменты, действующие в кривошипно-шатунном механизме. Силы давления газов. Приведение масс шатуна и кривошипа. Силы инерции возвратно-поступательно движущихся и вращающихся масс. Определение суммарных сил, действующих в кривошипно-шатунном механизме. Диаграмма

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

тангенциальных сил крутящих моментов. Суммарный крутящий момент многоцилиндрового двигателя.

**Тема 14.** Уравновешивание двигателей.

Уравновешивание двигателей. Уравновешивание центробежных сил и сил инерции возвратно-поступательно движущихся масс. Уравновешивание двигателей различных компоновочных схем. Неравномерность хода двигателя. Коэффициент неравномерности крутящего момента двигателя. Расчет и выбор размеров маховика.

**Тема 15.** Расчет кинематики и динамики бензинового двигателя.

Расчет кинематики и динамики бензинового двигателя. Выбор отношения  $\lambda$  и длины шатуна  $L$ . Силы давления газов, крутящие моменты и силы, действующие на коленчатый вал двигателя. Равномерность крутящего момента и хода двигателя.

**Раздел 3. Экология и испытание двигателя. Основные системы двигателя.**

**Тема 16.** Механизмы газораспределения двигателя.

**Тема 17.** Экология и испытание двигателей.

Экологические характеристики ДВС. Испытание автомобильных двигателей. Классификация испытаний. Методы экспериментального определения скоростных, нагрузочных, регулировочных характеристик ДВС.

**Тема 18.** Системы питания двигателей.

Системы наддува и питания двигателя. Агрегаты и системы наддува. Основы расчета компрессора и турбины. Карбюратор. Системы впрыска топлива в бензиновых двигателях. Топливные системы газовых двигателей. Топливная система дизеля. Топливный насос высокого давления.

**Тема 19.** Системы смазки и охлаждения двигателя.

Системы смазки и охлаждения двигателя. Масляный насос. Охлаждение масла в радиаторе. Жидкостное охлаждение двигателя. Жидкостные насос и радиатор. Воздушное охлаждение.

**Раздел 4. Детали и системы двигателя**

**Тема 20.** Механизм газораспределения

Назначение, основные конструкционные решения и схемы газораспределительного механизма. Конструкция, элементы механизма газораспределения. Элементы расчета и выбора.

**Тема 21.** Смазочные и охлаждающие системы

Общие сведения о смазочной системе. Основные агрегаты смазочной системы. Агрегаты системы охлаждения и регулирование температуры охлаждающей жидкости. Элементы расчета и выбора.

**Тема 22.** Система питания топливом и воздухом.

Система питания бензинового двигателя. Системы питания дизелей. Система очистки воздуха. Элементы расчета и выбора.

**Тема 23.** Система пуска.

Системы пуска, требования, параметры, расчет элементов и выбор конструктивных решений.

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

### Раздел 1. Теория рабочих процессов в двигателях

**Тема 1.** Тепловой расчет действительного цикла (практическое занятие).

**Вопросы к теме**

1. Назовите основные характеристики циклов.
2. Что такое степень сжатия?
3. Что такое степень повышения давления?

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

4. Что такое степень предварительного расширения?

**Тема 2.** Тепловой баланс двигателя (практическое занятие).

**Вопросы к теме**

1. Дать определение теплового баланса двигателя.
2. Объяснить почему невозможно получить 100% полезной работы от подведенного топлива.
3. Понятие теплонапряженности ДВС
4. Какие конструктивные меры принимают для снижения теплонапряженности деталей.

**Тема 3.** Индикаторные и эффективные параметры двигателя (практическое занятие).

**Вопросы к теме**

1. Что характеризуют индикаторный, эффективный, механический и относительный КПД?
2. Рассчитайте среднее индикаторное давление по действительной индикаторной диаграмме.
3. Дайте определение индикаторного и эффективного расходов топлива.
4. Назовите показатели форсирования дизелей.

### **Раздел 2. Кинематика и динамика двигателя**

**Тема 1.** Динамика, уравниваемость и крутильные колебания ДВС (практическое занятие)

**Вопросы к теме**

1. Покажите направления действия сил на схеме КШМ двигателя.
2. Постройте диаграммы сил газов, инерции, движущих, нормальных, радиальных и касательных сил, а также крутящего момента, по углу поворота коленчатого вала.
3. Поясните методику построения полярных диаграмм (годографов) на мотылевые и рамовые шейки двигателя.
4. Каким образом можно уменьшить неравномерность вращения коленчатого вала в ДВС?

### **Раздел 3. Экология и испытание двигателя. Основные системы двигателя.**

**Тема 1.** Диагностирование и испытания ДВС (практическое занятие)

**Вопросы к теме**

1. Перечислите основные требования, которые предъявляются к судовым двигателям.
2. Какие специфические требования предъявляются к дизелям при их выборе и установке в качестве главных и вспомогательных двигателей?
3. Перечислите основные показатели надежности судовых двигателей.
4. Дайте определение характеристик ДВС и объясните условия их получения на двигателе.

## **7.ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ**

### **Раздел 1. Теория рабочих процессов в двигателях**

**Тема 11.** Построение индикаторной диаграммы и расчет характеристик двигателя.

**Лабораторная работа № 1.** Внешняя скоростная характеристика бензинового двигателя

*Цель работы* - ознакомление в методикой построения внешней скоростной характеристики бензинового двигателя..

*Содержание работы* заключается в определении зависимости мощности  $N$ , крутящего момента  $M_{кр}$ , расхода топлива  $G_T$  и удельного расхода топлива  $g_e$  от частоты враще-

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

ния коленчатого вала двигателя.

*Результаты работы* - получение внешней скоростной характеристики двигателя.

**Лабораторная работа № 2.** Нагрузочная характеристика бензинового двигателя.

*Цель работы* - ознакомление с методикой построения нагрузочной характеристики бензинового двигателя

*Содержание работы* заключается в определении зависимости мощности  $N$ , крутящего момента  $M_{кр}$ , расхода топлива  $G_T$  и удельного расхода топлива  $g_e$  от изменения внешней нагрузки на двигатель от нулевого значения до положения максимальной подачи топлива.

*Результаты работы* - получение нагрузочной характеристики бензинового двигателя.

**Лабораторная работа № 3.** Регулировочные характеристики бензинового двигателя.

*Цель работы* - ознакомление с методикой построения регулировочных характеристик бензинового двигателя

*Содержание работы* заключается в установлении влияния регулировок систем и механизмов на показатели, оценивающие эффективность работы двигателя. Построение регулировочных характеристик: по составу горючей смеси; по углу опережения зажигания и по углу опережения впрыска топлива.

*Результаты работы* - получение регулировочных характеристик бензинового двигателя.

## 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

*Курсовая работа "Тепловой расчет бензинового двигателя" Варианты заданий*

Наименование показателя	Данные варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Степень сжатия $\epsilon$	7,2	7,4	7,8	8	8,2	8,4	8,8	9	9,2	9,4
Мощность, $N$ , кВт	100	120	136	142	80	89	102	152	163	180
S/D	0,9	1	1,1	0,8	0,9	1	1,1	0,8	0,9	1
Частота вращения коленчатого вала ДВС, $\text{мин}^{-1}$	2200	2400	2600	2800	2200	2400	2600	2800	2400	2600

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)

1. Классификация ДВС.
2. Выбор степени сжатия.
3. Рабочий процесс 4-х тактного двигателя.
4. Параметры процесса сжатия.
5. Рабочий процесс 2-х тактного двигателя.
6. Параметры неустановившегося режима работы ДВС.
7. Факторы, влияющие на режим работы двигателя
8. . Процесс впуска и коэффициент наполнения.
9. Рабочий процесс 4-х тактного дизеля.
- 10.. Способы воспламенения рабочей смеси.
11. Технично-эксплуатационные показатели двигателей.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

- 12.. Типы систем охлаждения двигателей.
- 13.Способы реализации рабочего цикла.
- 14.. Работа многоцилиндрового двигателя.
- 15.Действительные циклы ДВС.
- 16.2. Пути снижения токсичности ДВС.
- 17.Факторы, влияющие на наполнение цилиндров.
- 18.. Пути повышения экономичности ДВС.
- 19.Смесеобразование в дизеле.
- 20.2 Роторные двигатели.
- 21.Формы камер сгорания автотракторных дизелей.
22. Газотурбинные двигатели.
- 23.Факторы, влияющие на мощность двигателя.
- 24.Мощностные показатели ДВС.
- 25.. Особенности процесса сгорания в дизелях.
- 26.Влияние конструктивных факторов на долговечность ДВС.
- 27.Общие принципы уравнивания ДВС.
- 28.Уравнивание одноцилиндрового двигателя.
- 29.. Влияние конструктивных параметров на расход топлива.
- 30.Суммарные силы, действующие в КШМ.
31. Экологические показатели ДВС.
- 32.Способы форсирования ДВС.
- 33.Уравнивание V-образных двигателей.
- 34.Экономические показатели ДВС.
- 35.Индикаторные показатели ДВС.
- 36.. Общие принципы уравнивания.
- 37.Тепловой баланс ДВС.
- 38.Определение температуры и давления в конце сгорания.
- 39.Эффективные показатели ДВС.
- 40.Механические потери в ДВС.
- 41.. Силы давления газов на поршень.
- 42.Направления совершенствования конструкции ДВС.
43. Особенности процесса сгорания в дизелях.
- 44.Требования, предъявляемые при проектировании двигателей.
- 45.. Регулировочные характеристики ДВС.
- 46.. Кинематика КШМ.
- 47.Основы теплового расчета ДВС. Цель и задачи теплового расчета.
- 48.. Определение основных размеров ДВС
- 49.Способы повышения мощности и экономичности ДВС.
- 50.. Индикаторная диаграмма ДВС.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы ( <i>проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад и др.</i> )	Объем в часах	Форма контроля ( <i>проверка решения задач, реферата и др.</i> )
1	2	3	4
Тема 1. Введение. Классификация и принцип работы двигателей.	проработка учебного материала	10	опрос
Тема 2. Теоретические циклы двигателей.	проработка учебного материала	10	опрос
Тема 3. Сгорание топлива в двигателях.	проработка учебного материала	10	опрос
Тема 4. Процесс впуска в действительном цикле двигателя.	проработка учебного материала	10	опрос
Тема 5. Процессы сжатия и сгорания топлива.	проработка учебного материала	10	опрос
Тема 6. Процессы расширения и выпуска	проработка учебного материала	10	опрос
Тема 7. Индикаторные параметры двигателя.	проработка учебного материала	10	опрос
Тема 8. Эффективные параметры двигателя	проработка учебного материала	10	опрос
Тема 9. Тепловой расчет бензинового двигателя.	решение задач	5	проверка решения задач
Тема 10. Тепловой расчет дизеля.	решение задач	5	проверка решения задач
Тема 11. Построение индикаторной диаграммы и расчет характеристик двигателя.	решение задач	10	проверка решения задач
Тема 12. Кинематика кривошипно-шатунного механизма	проработка учебного материала	5	опрос
Тема 13. Динамика кривошипно-шатунного механизма.	проработка учебного материала	7	опрос
Тема 14. Уравновешивание двигателей.	проработка учебного материала	5	опрос
Тема 15. Расчет кинематики и динамики двигателя.	решение задач	5	проверка решения задач
Тема 16. Механизмы газораспределения двигателя.	проработка учебного материала	5	опрос
Тема 17. Экология и испытание двигателей.	проработка учебного материала	5	опрос
Тема 18. Системы питания двигателей.	проработка учебного материала	3	опрос

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

1	2	3	4
Тема 19. Системы смазки и охлаждения двигателя.	проработка учебного материала	3	опрос
Тема 20. Механизм газораспределения	проработка учебного материала	10	опрос
Тема 21. Смазочные и охлаждающие системы	проработка учебного материала	10	опрос
Тема 22. Система питания топливом и воздухом	проработка учебного материала	10	опрос
Тема 23. Система пуска	проработка учебного материала	10	опрос
Итого		176	



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

## б) Программное обеспечение

наименование	договор
СПС Консультант Плюс	Договор №1-2016-1327 от 01.03.2016
НЭБ РФ	Договор №101/НЭБ/2155 от 14.04.2017
ЭБС IPBooks	контракт №4429/18 от 10.10.2018
АИБС "МегаПро"	Договор №727 от 22.11.2018
Система «Антиплаги- ат.ВУЗ»	Договор №360 от 25.06.2018 Договор №1310 от 18.06.2019
ОС Microsoft Windows	контракт №580 от 29.08.2014, контракт №581 от 29.08.2014 (оба контракта на одно и то же кол-во лицензий)
Антивирус Dr.Web	Договор №445 от 16.07.2018
Microsoft Office 2016	Договор №991 от 21.12.2016
«МойОфис Стандартный»	Договор №793 от 14.12.2018

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

## в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

### 1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. IPRbooks : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2020]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2020]. - URL: <https://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2020]. – URL: [http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch\\_kit/x2019-128.html](http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-128.html). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2020]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2020]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.6. Clinical Collection : коллекция для медицинских университетов, клиник, медицинских библиотек // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=e3ddfb99-a1a7-46dd-a6eb-2185f3e0876a%40sessionmgr4008>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2020].

### 3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2020]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2020]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2020]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Национальная электронная библиотека : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2020]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. [SMART Imagebase](https://ebsco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741) // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebsco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

### 6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/>. – Текст : электронный.

6.2. [Российское образование](http://www.edu.ru) : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

## 7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотека УлГУ : модуль АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

7.2. Образовательный портал УлГУ. – URL: <http://edu.ulsu.ru>. – Режим доступа : для зарегистр. пользователей. – Текст : электронный.

Согласовано:

Заместитель начальника УИТиТ/ Клочкова А.В. /  /  
ФИО подпись

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Учебная аудитория № 4/103 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (432048, Ульяновская область, г. Ульяновск, р-н Железнодорожный, ул. Университетская Набережная, д. 3, корп. 4).

Помещение укомплектовано ученической доской и комплектом мебели (посадочных мест - 16), мультимедийным оборудованием; стеллажами с набором действующих макетов "Прерыватель распределитель", "Гидроусилитель руля", "Задний мост. Категория С", "Карбюратор", "Коробка передач", "Стартер", "Сцепление"; наглядных пособий узлов, деталей и элементов агрегатов двигателя, трансмиссии, рулевого управления, тормозной системы, системы электропитания, блоков и элементов электронных систем автомобиля и трактора; стендов "Газораспределительный механизм" категория "В", "Передняя подвеска, рулевое управление" категория "В", "Приборы освещения", "Система зажигания", "Система питания" категория "В", "Система охлаждения" категория "В", "Система электрооборудования" категория "В", "Схема автоматической коробки передач", "Схема антиблокировочной системы АБС (ABS), "Схема системы впрыска", "Тормозная система" категория "В", "Система зажигания" (бесконтактная) категория "В", "Изучение работ по функционированию регуляторов напряжения бортсети", "Исследование параметров электромагнитной форсунки, переходные процессы, производительность, форма факела", "Исследование принципа коррекции угла опережения зажигания в цифровой системе по критерию детонации", "Исследование функционирования бесконтактной системы зажигания с датчиком Холла", "Тормозная система" кузов в сборе Sojrio RED-116; Wi-Fi с доступом к сети "Интернет", ЭИОС, ЭБС.

Помещения для самостоятельной работы:

1. Читальный зал научной библиотеки (аудитория 237) с зоной для самостоятельной работы, Wi-Fi с доступом к ЭИОС, ЭБС. Аудитория укомплектована специализированной мебелью на 80 посадочных мест и оснащена компьютерной техникой с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС, экраном и проектором. Площадь 220,39 кв.м. (Ульяновская область, г. Ульяновск, ул. Набережная реки Свияги, д. 106 (корпус 1)).

2. Учебная аудитория 230 для самостоятельной работы студентов, Wi-Fi с доступом к ЭИОС, ЭБС. Компьютерный класс укомплектованный специализированной мебелью на 32 посадочных мест и техническими средствами обучения (16 персональных компьютеров) с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС. Площадь 93,51 кв.м. (Ульяновская область, г. Ульяновск, ул. Набережная реки Свияги, д. 106 (корпус 1)).

3. Учебная аудитория 226 для самостоятельной работы студентов, Wi-Fi с доступом к ЭИОС, ЭБС. Компьютерный класс укомплектованный специализированной мебелью на 15 посадочных мест и техническими средствами обучения (10 персональных компьютеров), копировальными аппаратами, принтерами, сканерами, переплетной машиной, ламинатором, дыроколом, брошюровщиком с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС. Площадь 80,06 кв.м. (Ульяновская область, г. Ульяновск, ул. Набережная реки Свияги, д. 106 (корпус 1)).

4. Библиографический отдел научной библиотеки (аудитория 224Б) с зоной для самостоятельной работы, Wi-Fi с доступом к ЭИОС, ЭБС. Аудитория укомплектована специализированной мебелью на 7 посадочных места и оснащена компьютерной техникой с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС. Площадь 53,88 кв.м. (Ульяновская область, г. Ульяновск, ул. Набережная реки Свияги, д. 106 (корпус 1)).

5. Отдел обслуживания научной библиотеки (аудитория 316) с зоной для самостоятельной работы, Wi-Fi с доступом к ЭИОС, ЭБС. Аудитория укомплектована специализированной мебелью на 10 посадочных места и оснащена компьютерной техникой с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС. Площадь 31,68 кв.м. (Ульяновская область, г. Ульяновск, ул. Набережная реки Свияги, д. 106 (корпус 1)).

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

### 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик



доцент

Глущенко А.А.