

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ИТБС «Саратовский университет»

Дата подписания: 12.04.2021 17:02:49

Уникальный идентификатор документа: 528682a78e671e66a0a90e7e6a172f735a12



## МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н. И. Вавилова»

**СОГЛАСОВАНО**

И.о. зав. кафедрой

 / Колганов Д.А. /  
« 18 » мая 20 21 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. декана факультета

 / Павлов А.В. /  
« 18 » мая 20 21 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ  
АВТОМОБИЛЕЙ И ТРАКТОРОВ**

Специальность

**23.05.01 Наземные транспортно-  
технологические средства**

Специализация

**Автомобили и тракторы**

Квалификация  
выпускника

**Инженер**

Нормативный срок  
обучения

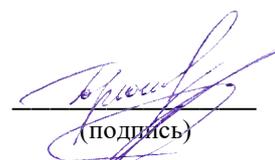
**5 лет**

Форма обучения

**Очная**

**Разработчики:** *доцент, Горюнов Д.Г.*

*доцент, Анисимов С.А.*

  
(подпись)  
  
(подпись)

**Саратов 2021**

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся навыков описания конструктивно-компоновочной схемы и принципа работы энергетических установок, применяемых в автомобилях и тракторах.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства дисциплина относится к дисциплинам обязательной части первого блока.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: Инженерная физика; Цифровые технологии при проектировании автомобилей и тракторов; Теоретическая механика.

Дисциплина является базовой для изучения следующих дисциплин, практик: Конструкция автомобилей и тракторов; Теория автомобилей и тракторов; Проектирование автомобилей и тракторов; Технология производства автомобилей и тракторов; Электрооборудование автомобилей и тракторов; Обработка материалов при производстве автомобилей и тракторов; Проектирование техники специального назначения на базе автомобилей и тракторов, а также для подготовки и защиты ВКР.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижениями компетенций

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в табл. 1

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	ПК-2	Способен разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации, и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Проводит анализ состояния и осуществляет прогнозирование развития энергетических установок применяемых на автомобилях и тракторах с целью их дальнейшей модернизации.	основные методы анализа состояния и основных неисправностей энергетических установок, применяемых на автомобилях и тракторах	прогнозировать последствия и возможности ремонта энергетических установок, а также пути их дальнейшей модернизации	навыками проведения диагностических работ энергетических установок, применяемых на автомобилях и тракторах, а также навыками решения задач их модернизации

		решения в условиях многокритериальности и неопределенности	ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Проводит анализ основных неисправностей энергетических установок применяемых на автомобилях и тракторах, осуществляет прогнозирование последствий и возможности ремонта.			
2	ПК-3	Способен разрабатывать конструкторско-техническую документацию, технические условия, стандарты и технические описания автомобилей и тракторов для производства новых или модернизируемых образцов автомобилей и тракторов, а также их технологического оборудования	ИД-8 <sub>ПК-3</sub> Выполняет техническое описание энергетических установок применяемых в автомобилях и тракторах. ИД-9 <sub>ПК-3</sub> Выполняет на основе утвержденных стандартов расчет и подбор энергетической установки для автомобиля или трактора с учетом заданных технических условий эксплуатации.	основные правила технического описания энергетических установок, применяемых в автомобилях и тракторах, а также методы расчета и подбора энергетических установок с учетом заданных технических условий эксплуатации	производить техническое описание и расчет энергетических установок, применяемых в автомобилях и тракторах, с учетом заданных технических условий эксплуатации	навыками подбора энергетических установок применяемых в автомобилях с учетом реальных технических условий эксплуатации

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов										
	Всего	в т.ч. по семестрам									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	А
Контактная работа – всего, в т.ч.	64,2				64,2						
<i>аудиторная работа:</i>	64				64						
лекции	32				32						
лабораторные	32				32						
практические	х				х						
<i>промежуточная аттестация</i>	0,2				0,2						
<i>контроль</i>	17,8				17,8						
Самостоятельная работа	62				62						
Форма итогового контроля	экз.				экз.						
Курсовой проект (работа)	х				х						

Таблица 3

## Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Количество часов	Вид
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4 семестр								
1	Вводная лекция. Общие сведения о дисциплине. Конструирование двигателя внутреннего сгорания	1	Л	Т	2		ТК	УО
2	Механизмы ДВС	1	ЛЗ	Т	2	2	ТК ВК	УО УО
3	Проектирование ДВС. Общая компоновка. Общие положения, по оценке прочности деталей двигателя и обеспечения надежности его узлов. Оценка прочности деталей ДВС. Многоцикловая усталость и оценка выносливости деталей поршневых двигателей. Ползучесть.	2	Л	В	2		ТК	УО
4	Система охлаждения и система смазки двигателя	2	ЛЗ	Т	2	4	ТК	УО
5	Численные методы исследования напряженно-деформированного состояния деталей ДВС. Метод конечных элементов. Понятие о матрице жесткости. Метод конечных разностей. Метод граничных элементов.	3	Л	В	2		ТК	УО
6	Система питания топливом бензинового двигателя	3	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
7	Основы конструирования двигателей внутреннего сгорания. Конструирование поршней. Расчеты поршня	4	Л	В	2		ТК	УО
8	Система питания топливом дизельного двигателя	4	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
9	Расчеты поршневого пальца Износостойкость пальца. Расчет пальца на изгиб и овализацию. Расчет пальца на срез. Поршневые кольца. Расчет поршневого компрессионного кольца.	5	Л	В	2		ТК	УО
10	Система питания двигателем воздухом и выпуска отработавших газов	5	ЛЗ	Т	2	4	ТК	УО
11	Шатунная группа	6	Л	В	2		ТК	УО
12	Система зажигания	6	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
13	Расчет поршневой и кривошипной головок	7	Л	В	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	Стартер	7	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
15	Коленчатые валы. Расчет шатунных шеек Расчет коленчатого вала на прочность. Расчет коренных шеек. Расчет шатунных шеек. Расчет щек. Расчет коленчатого вала V – образного двигателя.	8	Л	В	2		ТК	УО
16	Автомобильный генератор	8	ЛЗ	Т	2	2 4,1	ТК РК	УО УО
17	Неравномерность вращения коленчатых валов. Маховик.	9	Л	В	2		ТК	УО
18	Исследование кинематики двигателя внутреннего сгорания	9	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО
19	Корпусные элементы двигателей внутреннего сгорания Блок цилиндров. Коренные подшипники. Оценка работоспособности газового стыка.	10	Л	В	2		ТК	УО
20	Исследование кинематики двигателя внутреннего сгорания	10	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО
21	Механизм газораспределения (МГР)	11	Л	В	2		ТК	УО
22	Исследование динамики двигателя внутреннего сгорания	11	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО
23	Пружины клапанов Расчет пружины с учетом динамики МГР. Методика проектирования механизма газораспределения.	12	Л	В	2		ТК	УО
24	Исследование динамики двигателя внутреннего сгорания	12	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО
25	Профилирование кулачков Профилирование выпуклого кулачка. Профилирование тангенциального кулачка. Подъем, скорость и ускорение толкателя клапана. Профилирование безударного кулачка Курца. Безударные кулачки с профилем «полидайн»	13	Л	В	2		ТК	УО
26	Изучение конструкции механизмов двигателя внутреннего сгорания	13	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
27	Система смазки Расчет масляной системы. Маслонасос. Масляные фильтры. Центрифуга. Масляные радиаторы.	14	Л	В	2		ТК	УО
28	Изучение конструкции механизмов двигателя внутреннего сгорания	14	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
29	Расчет подшипников скольжения Тепловой расчет подшипника.	15	Л	В	2		ТК	УО
30	Изучение конструкции системы питания двигателя внутреннего сгорания	15	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
31	Системы охлаждения. Радиаторы Конструкции термостата. Тепловые и гидравлические характеристики радиаторов. Расчет радиатора.	16	Л	В	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
32	Изучение конструкции системы питания двигателя внутреннего сгорания	16	ЛЗ	Т	2	2 4,1	ТК РК	УО УО
33	Выходной контроль				0,2	17,8	ВыхК	Э
<b>Итого:</b>					<b>64,2</b>	<b>62</b>		

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды контактной работы:** Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

**Формы проведения занятий:** В – лекция/занятие-визуализация, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование.

**Виды контроля:** ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, Э – экзамен.

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине проводится по следующим видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства дисциплина предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются.

Целью лабораторных занятий является получение практических навыков описания конструктивно-компоновочной схемы систем и механизмов, входящих в состав двигателя внутреннего сгорания, а также электрических двигателей (стартер, генератор).

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – выполнение лабораторных заданий, так и интерактивные методы – групповая работа, моделирование.

Групповая работа при моделировании и выполнении лабораторных заданий в подгруппе, развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода моделирования у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение взаимодействовать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме.

Лабораторные занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов, не рассматриваемых на аудиторных занятиях. Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате и выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины. Самостоятельно изучаемые вопросы курса также включаются в вопросы выходного контроля.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### *а) основная литература*

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля: учеб. пособие <a href="https://znanium.com/read?id=327943">https://znanium.com/read?id=327943</a>	В.А. Стуканов	Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019	Все разделы дисциплины

1	2	3	4	5
2.	Модернизация двигателей внутреннего сгорания: цилиндропоршневая группа нового поколения <a href="https://znanium.com/read?id=302861">https://znanium.com/read?id=302861</a>	А.М. Дружинин	Вологда: Инфра-Инженерия, 2017	Все разделы дисциплины

*б) дополнительная литература*

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Крутильные колебания коленчатых валов автомобильных и тракторных двигателей: учеб. пособие <a href="https://znanium.com/read?id=222576">https://znanium.com/read?id=222576</a>	А.Н. Гоц	Москва: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016	Все разделы дисциплины
2.	Электронные системы управления работой дизельных двигателей: учеб. пособие <a href="https://znanium.com/read?id=343295">https://znanium.com/read?id=343295</a>	М.Ю. Карелина, И.Н. Кравченко, А.В. Коломейченко и др.	Москва : ИНФРА-М, 2019	Все разделы дисциплины
3.	Системы охлаждения тракторных и автомобильных двигателей. Конструкция, теория, проектирование: Учебное пособие <a href="https://znanium.com/read?id=277875">https://znanium.com/read?id=277875</a>	А.И. Якубович, Г.М. Кухаренок В.Е. Тарасенко	Москва: НИЦ ИНФРА-М; Минск: Нов. знан., 2013	Все разделы дисциплины

*в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»*

- официальный сайт университета: <http://sgau.ru/>
- автомобильные новости России и мира: <https://motor.ru>
- двигатели автомобилей: <http://wikimotors.ru>

*г) периодические издания*

- журнал «Двигателестроение»: <http://rdiesel.ru/DVIGATELESTROYENIYE/Ar.html>
- журнал «За рулем»: <http://www.zr.ru>
- журнал «Двигатель»: <http://engine.aviaport.ru/issues/index.html>

*д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных*

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета.

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. Электронная библиотечная система «Znanium.com» <https://znanium.com>.

Фонд ЭБС Znanium.com постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекциями книг и журналов других российских издательств, а также произведениями отдельных авторов. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

4. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

*е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса*

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

– персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;

– проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;

– активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

– программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая)
1	2	3	4
1	Все темы дисциплины.	DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Ac-dmc Ent; Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsVL OLV NL IMth Ac-dmc Stdnt w/Faculty. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.	Вспомогательная
2	Все темы дисциплины.	Kaspersky Endpoint Security (антивирусное программное обеспечение). Лицензиат – ООО «Солярис Тех-нолоджис», г. Саратов. Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г.	Вспомогательная

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения лекционных занятий по дисциплине имеются аудитории № 202; № 248; № 249; № 335; №337; № 341; № 342; № 344; № 349; № 402.

Для выполнения лабораторных работ имеются аудитории № 125; № 118; № 33; № 531; № 239, оснащенные комплектом обучающих плакатов, цифровыми микросхемами (в достаточном количестве), лабораторными стендами, аппаратно-программными комплексами с установленным программным обеспечением (см. таблицу программное обеспечение).

Для проведения контроля самостоятельной работы по дисциплине имеются аудитории № 125; № 33.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория № 125; № 33, читальные залы библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## **8. Оценочные материалы**

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## 9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине.

## 10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

Методические указания по изучению дисциплины включают в себя:

1. Энергетические установки автомобилей и тракторов: краткий курс лекций для обучающихся по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства / Сост.: А.В. Русинов // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов, 2019.

2. Энергетические установки автомобилей и тракторов: Методические указания по выполнению лабораторных работ для обучающихся по специальности 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства / Сост.: А.В. Русинов // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов, 2019.

*Рассмотрено и утверждено на заседании  
кафедры «Техносферная безопасность и  
транспортно-технологические машины»  
« 18 » мая 2021 года (протокол № 9)*

**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Энергетические установки автомобилей и тракторов»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Энергетические установки автомобилей и тракторов» на 2021/2022 учебный год:

В рабочую программу дисциплины внесены следующие изменения:

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

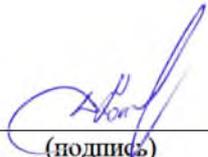
а) основная литература:

1. В списке основной литературы добавлен новый источник:

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1	Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля: учебное пособие. <a href="https://znanium.com/read?id=370753">https://znanium.com/read?id=370753</a>	В.А. Стуканов	Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021	1-32

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Энергетические установки автомобилей и тракторов» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины» «30» августа 2021 года (протокол №1).

И.о. заведующего кафедрой

  
(подпись)

Д.А. Колганов