


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Транспортно-технологические машины и основы конструирования

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
 С.В. Соловьёв  
«22» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**«ОСНОВЫ ТЕОРИИ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ И**  
**ШАССИ»**

Направление подготовки - 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) – Технологическое оборудование для хранения и переработки с/х продукции

Квалификация - бакалавр

Мичуринск – 2023 г.

## 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Основы теории двигателей внутреннего сгорания и шасси» являются: изучение конструкции автомобилей и тракторов, их основных механизмов и систем; выполнение эксплуатационных, проектных и конструкторских расчетов основных механизмов и систем тракторов и автомобилей; формирование знаний и умений выполнения расчета и проектирования основных механизмов и систем тракторов и автомобилей с учетом условий эксплуатации.

Профессиональная деятельность выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, включает области науки и техники, связанные с эксплуатацией, ремонтом и сервисным обслуживанием транспортных и транспортно-технологических машин сельскохозяйственного назначения, их агрегатов, систем и элементов.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы теории двигателей внутреннего сгорания и шасси» представляет собой дисциплину базовой части ОПОП: Блок Дисциплины (модули). Обязательная часть (Б.О.26).

Курс базируется на дисциплинах: Математика, Физика, Начертательная геометрия и инженерная графика, Теплотехника, Детали машин и основы конструирования. В свою очередь, является базой для изучения дисциплин: Технология машиностроения, Диагностика и техническое обслуживание машин, Технология ремонта машин, Эксплуатация машинно-тракторного парка и производственной практики.

## 3. Планируемые результаты по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций

УК-2 - способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

ОПК-1 - способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

ОПК – 5 - способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
Категория универсальных компетенций - Разработка реализации проектов					
УК-2. Способен определять круг задач в рамках	ИД-1УК-2 Формулирует в рамках поставлен-	Не может формировать в рамках поставленной	Не достаточно четко может формировать в	В достаточной степени может формировать в рамках	Отлично формирует в рамках поставленной

<p>поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>ной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач</p>	<p>цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач</p>	<p>рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач</p>	<p>поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач</p>	<p>цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач</p>
	<p>ИД-2УК-2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Не может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Не достаточно четко может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>В достаточной степени может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Успешно может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p>
	<p>ИД-3УК-2 Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время</p>	<p>Не может решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время</p>	<p>Не достаточно четко может решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время</p>	<p>В достаточной степени может решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время</p>	<p>Успешно может решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время</p>
	<p>ИД-4УК-2 Публично представляет результаты решения конкретной</p>	<p>Не может публично представлять результаты решения конкретной зада-</p>	<p>Не достаточно четко может публично представлять результаты</p>	<p>В достаточной степени может публично представлять результаты решения</p>	<p>Успешно может публично представлять результаты решения</p>

	задачи проекта	чи проекта	решения конкретной задачи проекта	конкретной задачи проекта	конкретной задачи проекта
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Не может использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Слабо использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Хорошо использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Успешно использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
ОПК – 5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 Участвует в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств автоматизации	Не может участвовать в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств автоматизации	Слабо может участвовать в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств автоматизации	Хорошо может участвовать в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств автоматизации	Успешно может участвовать в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств автоматизации

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

**Знать:** конструкцию, принципы работы, регулировочные параметры тракторов и автомобилей; методику поиска и устранения характерных неисправностей их механизмов и систем; основные направления и тенденции совершенствования тракторов и автомобилей; научные основы технологических процессов в области эксплуатации машин и оборудования; основы и методы выполнения расчета и конструирования основных механизмов и систем тракторов и автомобилей с учетом условий эксплуатации.

**Уметь:** разрабатывать проектно-конструкторскую документацию по созданию и модернизации систем и средств машин и оборудования; использовать специальную нормативную литературу, справочники, стандарты; осуществлять поиск оптимальных решений с учетом требований к уровню качества, надежности, безопасности и экологичности, обнаруживать и устранять неисправности в работе механизмов и систем; выполнять основные приемы технического обслуживания.

**Владеть:** методами анализа энергетического баланса мобильных средств; методами оценки воздействия техники на окружающую среду; способами настройки техники на заданные режимы работы; знаниями элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации тракторов и автомобилей.

### 3.1. Матрица соотношения тем/разделов дисциплины и формируемых в них общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Темы дисциплины	Компетенции			
	УК-2	ОПК-1	ОПК-5	Общее количество компетенций
Тема 1. История создания, классификация и устройство силовых агрегатов	+	+	+	3
Тема 2. Теоретические и действительные циклы двигателей внутреннего сгорания	+	+	+	3
Тема 3. Показатели рабочего цикла двигателя	+	+	+	3
Тема 4. Характеристики двигателя	+	+	+	3
Тема 5. Кинематика и динамика двигателя	+	+	+	3
Тема 6. Расчет основных деталей и механизмов двигателя	+	+	+	3
Тема 7. Расчет основных систем двигателя	+	+	+	3
Тема 8. Работа тракторных и автомобильных движителей	+	+	+	3
Тема 9. Тяговый баланс трактора и автомобиля	+	+	+	3
Тема 10. Продольная и поперечная устойчивость трактора и автомобиля	+	+	+	3
Тема 11. Управляемость трактора и автомобиля	+	+	+	3

### 4. Структура содержания дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы или 144 ак. часа.

#### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем	64	22
Аудиторные занятия, из них	64	22
-лекции	32	4
-практические занятия (ПЗ)	32	4

-лабораторные работы (ЛР)		4
Самостоятельная работа	44	123
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	14	103
подготовка к тестированию	10	-
Курсовой проект (работа)	20	20
Контроль	36	9
Вид итогового контроля (экзамен)	к.р., экзамен	к.р., экзамен

#### 4.2 Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
	1.1. История создания, классификация и устройство силовых агрегатов	2	2	УК-2; ОПК-1; ОПК-5
	1.2. Теоретические и действительные циклы двигателей внутреннего сгорания	2	2	УК-2; ОПК-1; ОПК-5
	1.3. Показатели рабочего цикла двигателя	2	-	УК-2; ОПК-1; ОПК-5
	1.4. Характеристики двигателя	2	-	УК-2; ОПК-1; ОПК-5
	1.5. Кинематика и динамика двигателя	4	-	УК-2; ОПК-1; ОПК-5
	1.6. Расчет основных деталей и механизмов двигателя	4	-	УК-2; ОПК-1; ОПК-5
	1.7. Расчет основных систем двигателя	4	-	УК-2; ОПК-1; ОПК-5
	1.8. Работа тракторных и автомобильных двигателей	4	-	УК-2; ОПК-1; ОПК-5
	1.9. Тяговый баланс трактора и автомобиля	4	-	УК-2; ОПК-1; ОПК-5
	1.10. Продольная и поперечная устойчивость трактора и автомобиля	2	-	УК-2; ОПК-1; ОПК-5
	1.11. Управляемость трактора и автомобиля	2	-	УК-2; ОПК-1; ОПК-5
	<b>ИТОГО</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	

#### 4.3. Практические занятия

№	Наименование занятия	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	

1	Определение показателей действительных циклов двигателей внутреннего сгорания	8	2	УК-2; ОПК-1; ОПК-5
2	Определение индикаторных и эффективных показателей и размеров ДВС	6	2	УК-2; ОПК-1; ОПК-5
3	Динамический расчет двигателя	6	-	УК-2; ОПК-1; ОПК-5
4	Скоростная характеристика двигателя	6	-	УК-2; ОПК-1; ОПК-5
5	Определение конструктивных параметров элементов системы питания двигателя	6	-	УК-2; ОПК-1; ОПК-5
<b>ИТОГО</b>		32	4	

#### 4.4. Лабораторные работы

№ раздела (темы)	Наименование занятия	Объем в ак. часах		используемое лабораторное оборудование и (или) используемое программное обеспечение (по каждой теме)	Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения		
1.1	Кривошипно-шатунный механизм.	-	2	Двигатели СМД-62, АМ-41, Д-144 и их разрезы; ИОК ДВС	УК-2; ОПК-1; ОПК-5
1.2	Механизм газораспределения.	-	2	Двигатели СМД-62, АМ-41, Д-144 и их разрезы; ИОК ДВС	УК-2; ОПК-1; ОПК-5
<b>ИТОГО</b>		-	4		

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем в ак. часах	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Тема 1.1. История создания, классификация и устройство силовых агрегатов	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	7
	Подготовка к сдаче модуля	2	-
	Курсовая работа	2	2
Тема 1.2. Теоретические и дей-	Проработка учебного материала по	2	7

ствительные циклы двигателей внутреннего сгорания	дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)		
	Подготовка к сдаче модуля	2	-
	Курсовая работа	6	6
Тема 1.3. Показатели рабочего цикла двигателя	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	7
	Подготовка к сдаче модуля	2	-
	Курсовая работа	2	2
Тема 1.4. Характеристики двигателя	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	7
	Подготовка к сдаче модуля	1	-
	Курсовая работа	2	4
Тема 1.5. Кинематика и динамика двигателя	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	7
	Подготовка к сдаче модуля	1	-
	Курсовая работа	6	6
Тема 1.6. Расчет основных деталей и механизмов двигателя	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	6
	Подготовка к сдаче модуля	1	-
	Курсовая работа	-	-
Тема 1.7. Расчет основных систем двигателя	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	6
	Подготовка к сдаче модуля	1	-
	Курсовая работа	-	-
ИТОГО		24	103
Курсовая работа		20	20
ВСЕГО		44	123

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

- Методические рекомендации для студентов инженерного института по организации самостоятельной работы. протоколом заседания учебно-методического совета университета № 2 «22» октября 2015 г.
- Королёва Н.М., Алёхин А.В. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Основы теории двигателей внутреннего сгорания и шасси» для студентов дневной и заочной формы обучения- Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2014. –15 с.
- Методическое указание «Газораспределительный механизм двигателей внутреннего сгорания». Алехин А.В., Королёва Н.М., Мичуринск, - 2013, 21 с.



- Методическое указание «Изучение кривошипно-шатунного механизма». Алехин А.В., Королёва Н.М., Мичуринск, - 2015, 141 с.
- Методическое указание «Системы охлаждения двигателей внутреннего сгорания». Алехин А.В., Королёва Н.М., Мичуринск, - 2015, 5 с.
- Методическое указание «Системы питания дизельных двигателей». Алехин А.В., Королёва Н.М., Мичуринск, - 2015, 29 с.
- Методическое указание «Изучение системы смазки двигателей внутреннего сгорания». Алехин А.В., Королёва Н.М., Мичуринск, - 2013, 6 с.
- Методическое указание «Расчет показателей работы двигателя». Михеев Н.В., Королёва Н.М., Мичуринск, - 2014, 27 с.

#### **4.6. Курсовое проектирование**

Цель курсовой является получение обучающимися навыков при выполнении оценочного расчета показателей работы двигателя внутреннего сгорания (ДВС), систематизация, закрепление и углубление знаний по основным вопросам дисциплины «Основы теории двигателей внутреннего сгорания и шасси», а также развитие самостоятельности в решении практических задач (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).

Курсовая работа содержит вопросы теплового и динамического расчетов двигателей и состоит из двух частей:

- расчетной, представленной в виде расчетно-пояснительной записки и состоящей из теплового расчета двигателя, определения его основных размеров, динамического расчета двигателя и других расчетов;
- графической, содержащей различные диаграммы и графики тепловых и динамических расчетных данных.

Объем пояснительной записки - 25...30 страниц рукописного (машинописного) текста, графической части - 5 листов формата А4, выполненных вручную на миллиметровой бумаге и подшитых к пояснительной записке (допускается выполнение графической части на одном листе формата А1).

#### **4.7. Содержание разделов дисциплины**

##### *1. История создания, классификация, устройство и перспективы развития силовых агрегатов.*

Введение в дисциплину.

Классификация, конструкция и работа двигателей: тракторные и автомобильные двигатели внутреннего сгорания (ДВС), их классификация. Основные направления развития двигателей внутреннего сгорания, развития машиностроения: сокращению расхода материалов, снижению трудоемкости и себестоимости, повышению сроков службы, применению более дешевых сортов топлив и масел и уменьшению их удельного расхода, автоматизации управления и пр.

Принципы работы дизельных и бензиновых двигателей, основные понятия и определения.

##### *2. Теоретические и действительные циклы двигателей внутреннего сгорания*

Теоретические циклы поршневых ДВС.

Действительные циклы поршневых ДВС. Процессы впуска и газообмена, сжатия, сгорания, расширения и выпуска. Параметры характеризующие процессы протекающие внутри цилиндра, факторы влияющие на эти параметры.

##### *3. Показатели рабочего цикла двигателя.*

Индикаторные и эффективные показатели работы двигателя: давление, к.п.д., мощность, удельный и часовой расход топлива. Основные размеры двигателя. Тепловой баланс двигателя. Индикаторная диаграмма.

#### 4. Характеристики двигателя

Общие сведения. Построение внешней скоростной характеристики бензиновых и дизельных двигателей. Коэффициент приспособляемости. Нагрузочная характеристика, регуляторные и регулировочные характеристики двигателя. Регулирование двигателей, типы регуляторов и принципы их работы.

#### 5. Кинематика и динамика двигателя

Основы кинематического расчета двигателя. Перемещение, скорость и ускорение элементов кривошипно-шатунного механизма. Основы динамического расчета двигателя. Силы, действующие на поршень и шатунную шейку коленчатого вала. Расчет маховика.

#### 6. Расчет основных деталей и механизмов двигателя

Расчетные режимы нагрузки автотракторных двигателей. Расчет деталей поршневой группы. Расчет элементов кривошипно-шатунного механизма. Расчет газораспределительного механизма. Определение параметров клапанов, проектирование кулачка, расчет распределительного вала.

#### 7. Расчет основных систем двигателя

Система питания двигателя: назначение и классификация систем питания. Способы приготовления горючей смеси для ДВС различных типов. Расчет системы питания карбюраторного двигателя, определение параметров диффузора и жиклеров. Расчет системы питания дизельного двигателя, определение параметров элементов ТНВД и форсунок. Основные тенденции развития систем питания и регулирования автотранспортных ДВС.

Расчет элементов системы смазки: насос, радиатор, фильтр тонкой очистки.

Расчет элементов системы охлаждения: помпа, радиатор.

## 5. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Основы теории двигателей внутреннего сгорания и шасси» используются различные образовательные технологии на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов на основе интерактивного обучающего комплекса ИОК ДВС.

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные презентации, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Практические (семинарские) занятия	Проведение проектно-расчетных работ различных механизмов и систем двигателей
Лабораторные работы	Бригадный (групповой) метод выполнения и защиты работ
Самостоятельная работа	Модульное тестирование и публичная защита курсовой работы

аудиторные занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК, моделей, стендов, деталей и узлов механизмов машин, плакатов, учебных кинофильмов и др. средства ТСО; лабораторные занятия проводятся в лабораториях тракторов и автомобилей с использованием узлов механизмов, агрегатов двигателей; самостоятельная работа студентов подразумевает индивидуальный контроль при проведении практических занятий.

Промежуточный срез знаний проводится в виде модульного тестирования.

## 6. Оценочные средства дисциплины

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам подготовки и защиты отчетов по лабораторным работам – компетентностно-ориентированные задания; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам защиты курсовой работы – комплект заданий, сдачи экзамена – теоретические вопросы, контролирующие содержание учебного материала.

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Основы теории двигателей внутреннего сгорания и шасси»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство**	
			наименование	кол-во
1.1	Тема 1. История создания, классификация, устройство и перспективы развития двигателей внутреннего сгорания	УК-2; ОПК-1; ОПК-5	Тестовые задания Вопросы для экзамена	15 9
1.2	Тема 2. Теоретические и действительные циклы двигателей внутреннего сгорания	УК-2; ОПК-1; ОПК-5	Тестовые задания Вопросы для экзамена	15 10
1.3	Тема 3. Показатели рабочего цикла двигателя	УК-2; ОПК-1; ОПК-5	Тестовые задания Вопросы для экзамена	15 4
1.4	Тема 4. Характеристики двигателя	УК-2; ОПК-1; ОПК-5	Тестовые задания Вопросы для экзамена	15 6
1.5	Тема 5. Кинематика и динамика двигателя	УК-2; ОПК-1; ОПК-5	Тестовые задания Вопросы для экзамена	15 6
1.6	Тема 6. Расчет основных деталей и механизмов двигателя	УК-2; ОПК-1; ОПК-5	Тестовые задания Вопросы для экзамена	15 7
2.7	Тема 7. Расчет основных систем двигателя	УК-2; ОПК-1; ОПК-5	Тестовые задания Вопросы для экзамена	15 8

### 6.2. Перечень вопросов для экзамена

1. История создания двигателей внутреннего сгорания (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
2. Принцип работы и основные параметры ДВС (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
3. Теоретические циклы ДВС (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
4. Параметры, характеризующие теоретические циклы (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
5. Действительные циклы ДВС (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).

6. Процесс впуска и газообмена искрового двигателя, показатели его характеризующие (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
7. Процесс впуска и газообмена дизельного двигателя, показатели его характеризующие (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
8. Процесс сжатия и его показатели (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
9. Процесс сгорания и его показатели искрового двигателя (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
10. Процесс сгорания и его показатели дизельного двигателя (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
11. Процесс расширения и его показатели двигателя (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
12. Процесс выпуска, его показатели и влияние на работу двигателя (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
13. Индикаторные показатели рабочего цикла двигателя (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
14. Эффективные показатели работы двигателя (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
15. Конструктивные параметры двигателя (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
16. Тепловой баланс двигателя (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
17. Скоростная характеристика двигателя (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
18. Нагрузочная характеристика двигателя (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
19. Регуляторная характеристика двигателя (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
20. Регулировочная характеристика двигателя (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
21. Кинематика кривошипно-шатунного механизма и основы его расчета (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
22. Силы, действующие в кривошипно-шатунном механизме (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
23. Основы динамического расчета двигателя (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
24. Расчет маховика (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
25. Расчетные режимы автотракторных двигателей (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
26. Основы расчета поршня (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
27. Основы расчета поршневых колец (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
28. Основы расчет шатунной группы (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
29. Основы расчета коленчатого вала (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
30. Расчет клапанного механизма (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
31. Профилирование кулачка (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
32. Расчет карбюратора (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
33. Расчет элементов топливной системы дизеля (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
34. Расчет масляного насоса (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
35. Расчет масляного радиатора (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
36. Основы расчета центрифуги (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
37. Расчет водяного насоса (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
38. Расчет радиатора и вентилятора (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
39. Пуск двигателя (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).
40. Регулировка двигателя (УК-2; ОПК-1; ОПК-5).

## 6.2 Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично»	<u>Знает:</u> конструкцию, принципы работы, регулировочные параметры тракторов и автомобилей; методику поиска и устра-	тестовые задания (30-40 баллов); вопросы к экзамену,

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
	<p>нения характерных неисправностей их механизмов и систем; основные направления и тенденции совершенствования тракторов и автомобилей; научные основы технологических процессов в области эксплуатации машин и оборудования; основы и методы выполнения расчета и конструирования основных механизмов и систем тракторов и автомобилей с учетом условий эксплуатации.</p> <p><u>Умеет:</u> разрабатывать проектно-конструкторскую документацию по созданию и модернизации систем и средств машин и оборудования; использовать специальную нормативную литературу, справочники, стандарты; осуществлять поиск оптимальных решений с учетом требований к уровню качества, надежности, безопасности и экологичности, обнаруживать и устранять неисправности в работе механизмов и систем; выполнять основные приемы технического обслуживания.</p> <p><u>Владеет:</u> методами анализа энергетического баланса мобильных средств; методами оценки воздействия техники на окружающую среду; способами настройки техники на заданные режимы работы; знаниями элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации тракторов и автомобилей.</p>	(45-60 баллов)
<p>Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»</p>	<p><u>Знает:</u> конструкцию, принципы работы, регулировочные параметры тракторов и автомобилей; методику поиска и устранения характерных неисправностей их механизмов и систем; основные направления и тенденции совершенствования тракторов и автомобилей; научные основы технологических процессов в области эксплуатации машин и оборудования.</p> <p><u>Умеет:</u> разрабатывать проектно-конструкторскую документацию по созданию и модернизации систем и средств машин и оборудования; использовать специальную нормативную</p>	<p>тестовые задания (25-37 баллов); вопросы к экзамену (25-37 баллов)</p>

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
	<p>литературу, справочники, стандарты; осуществлять поиск оптимальных решений с учетом требований к уровню качества, надежности, безопасности и экологичности, обнаруживать и устранять неисправности в работе механизмов и систем.</p> <p><u>Владеет:</u> методами анализа энергетического баланса мобильных средств; методами оценки воздействия техники на окружающую среду; способами настройки техники на заданные режимы работы.</p>	
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»</p>	<p><u>Знает:</u> конструкцию, принципы работы, регулировочные параметры тракторов и автомобилей</p> <p><u>Умеет:</u> осуществлять поиск оптимальных решений с учетом требований к уровню качества, надежности, безопасности и экологичности, обнаруживать и устранять неисправности в работе механизмов и систем</p> <p><u>Владеет:</u> методами анализа энергетического баланса мобильных средств; методами оценки воздействия техники на окружающую среду.</p>	<p>тестовые задания (15-20 баллов); вопросы к экзамену (20-29 балла)</p>
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»</p>	<p><u>Не знает:</u> конструкцию, принципы работы, регулировочные параметры тракторов и автомобилей</p> <p><u>Не умеет:</u> осуществлять поиск оптимальных решений с учетом требований к уровню качества, надежности, безопасности и экологичности.</p> <p><u>Не владеет:</u> методами анализа энергетического баланса мобильных средств; методами оценки воздействия техники на окружающую среду.</p>	<p>тестовые задания (0-15 баллов); вопросы к экзамену (0-20 баллов)</p>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература:

1. Болотов, А.К. и др. Конструкция тракторов и автомобилей. - М.: КолосС, 2006
2. Кутьков, Г.М. Основы теории двигателей внутреннего сгорания и шасси. Теория и технологические свойства. - М.: КолосС, 2004.

3. Колчин А.И., Демидов В. П. Расчет автомобильных и тракторных двигателей внутреннего сгорания. – М.: Высшая школа, 2003. – 496 с.

4. Степанов, В. Н. Автомобильные двигатели. Расчеты : учебное пособие для академического бакалавриата / В. Н. Степанов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 148 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-01160-9. Режим доступа - <https://www.biblio-online.ru/book/7DFEE5F3-D649-4A7F-B6CC-B0D2BFCAE45D>

### **7.2 Дополнительная литература:**

1. Родичев В.А., Родичева Г.Н. Основы теории двигателей внутреннего сгорания и шасси. - М: Агропромиздат, 1989.

2. Лышко Г.П. Топливо и смазочные материалы. - М.: Агропромиздат, 1985.

3. В.Н. Луканин, М.Г. Шатров. Двигатели внутреннего сгорания: Учебник: В 3 кн.: допущено МО РФ Кн. 1: Теория рабочих процессов – 2005. – 478 с.

4. В.Н. Луканин, М.Г. Шатров. Двигатели внутреннего сгорания: Учебник. В 3 кн.: допущено МО РФ Кн. 2: Динамика и конструирование – 2005. – 400 с.

### **7.3 Методические указания по освоению дисциплины**

1. Методические рекомендации для студентов инженерного института по организации самостоятельной работы. протоколом заседания учебно–методического совета университета № 2 «22» октября 2015 г.

2. Королёва Н.М., Алёхин А.В. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Основы теории двигателей внутреннего сгорания и шасси» для студентов дневной и заочной формы обучения- Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2014. –15 с.

3. Методическое указание «Газораспределительный механизм двигателей внутреннего сгорания». Алехин А.В., Королёва Н.М., Мичуринск, - 2013, 21 с.

4. Методическое указание «Изучение кривошипно-шатунного механизма». Алехин А.В., Королёва Н.М., Мичуринск, - 2015, 141 с.

5. Методическое указание «Системы охлаждения двигателей внутреннего сгорания». Алехин А.В., Королёва Н.М., Мичуринск, - 2015, 5 с.

6. Методическое указание «Системы питания дизельных двигателей». Алехин А.В., Королёва Н.М., Мичуринск, - 2015, 29 с.

7. Методическое указание «Изучение системы смазки двигателей внутреннего сгорания». Алехин А.В., Королёва Н.М., Мичуринск, - 2013, 6 с.

8. Методическое указание «Расчет показателей работы двигателя». Михеев Н.В., Королёва Н.М., Мичуринск, - 2014, 27 с.

### **7.4 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

## **7.5 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

### **7.5.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)
4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)
5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)
6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)
7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)
8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)
10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

### **7.5.2. Информационные справочные системы**

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

### **7.5.3. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>



4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

#### 7.5.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (право-обладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiat.ru">https://docs.antiplagiat.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
6	Foxit Reader	Foxit	Свободно	-	-

- просмотр документов PDF, DjVU	Corporation	распространяемое		
---------------------------------	-------------	------------------	--	--

### 7.5.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Официальный сайт МЧС России - <http://www.mchs.gov.ru/>
3. Охрана труда - <http://ohrana-bgd.ru/>

### 7.5.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

### 7.5.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1	Облачные технологии	Лекции Практические занятия	ОПК – 5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Участвует в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств автоматизации
2	Большие данные	Лекции Практические занятия	ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
3	Технологии	Лекции	УК-2. Способен	ИД-4 <sub>УК-2</sub> Публично

	беспроводной связи	Практические занятия Самостоятельная работа	определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся	представляет результаты решения конкретной задачи проекта
--	--------------------	--	--	---

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции и практические занятия проводятся в специализированной аудитории 237/3 «Современная сельскохозяйственная техника», оборудованная мультимедийными средствами (ноутбук «Lenovo», проектор, экран, доска), макетами транспортных и транспортно-технологических машин, плакатами.

Лабораторные работы проводятся в специализированных аудиториях (устройство тракторов и автомобилей, автотракторных двигателей, по регулировке топливной аппаратуры, систем питания и электрооборудования тракторов и автомобилей), оснащенных действующими стендами и разрезами тракторов и автомобилей, бензиновых и дизельных двигателей; стендами систем и механизмов транспортно-технологических машин и силовых агрегатов; приборами и оборудованием для проверки технического состояния и регулировки систем и механизмов транспортно-технологических машин.

Рабочая программа дисциплины «Основы теории двигателей внутреннего сгорания и шасси» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия. (уровень бакалавриата), утвержден 23 августа 2017 г. N 813

Автор(ы): профессор кафедры «Транспортно-технологические машины и основы конструирования», к.т.н., доцент Н.В. Михеев



доцент кафедры «Транспортно-технологические машины и основы конструирования», к.т.н., А.В. Алехин



Рецензент(ы): профессор кафедры «Стандартизация, метрология и технический сервис», д.т.н., профессор К.А. Манаенков



Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, протокол № 9 от 15 апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 22 апреля 2019г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Транспортно-технологические машины и основы конструирования», протокол № 11 от 27 марта 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 13 апреля 2020г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, протокол № 7 от 16 марта 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 5 апреля 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, протокол № 8 от 10 июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 12 от 30 июня 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, протокол № 7 от 13 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования. Протокол № 11 от 6 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 г.