

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Владимирович ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО

Образования, Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО

ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

(Университет Вернадского)

Кафедра эксплуатации и технического сервиса машин

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«28» марта 2024 г. протокол № 9



«УТВЕРЖДЕНО»  
Проректор по образовательной деятельности  
Кудрявцев М.Г.  
«28» марта 2024 г.

## Рабочая программа дисциплины

### Конструкция и расчёт двигателей внутреннего сгорания

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) программы Эксплуатация и сервис автомобилей

Квалификация бакалавр

Форма обучения заочная

Балашиха 2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03  
Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов № 916 от 07.08.2020г.

Рабочая программа дисциплины разработана *профессором (доцентом)*  
кафедры *эксплуатации и технического сервиса машин* Ферябковым А.В.  
(*наименование кафедры, ученая степень, ФИО*)

Рецензент: к.т.н. доцент РГУНХ им. Вернадского Кулаков К.В.  
(*ученая степень, звание, должность, название организации, ФИО*)

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

## 1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции Планируемые результаты обучения
<b>Общепрофессиональная компетенция</b>	
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	<b>Знать (З):</b> ОПК-1.1 Знать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения задач в профессиональной деятельности
	<b>Уметь (У):</b> ОПК-1.2 Уметь применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
	<b>Владеть (В):</b> ОПК-1.3 Владеть навыками применения естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать (З):</b> ОПК-4.1 Знать характеристики и принципы соответствующих содержанию профессиональных задач современные цифровые информационные технологии
	<b>Уметь (У):</b> ОПК-4.2 Уметь использовать соответствующие содержанию профессиональных задач современные цифровые информационные технологии, основываясь на принципах работы
	<b>Владеть (В):</b> ОПК-4.3 Владеть навыками использования соответствующих содержанию профессиональных задач современных цифровых информационных технологий

## 2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Конструкция и расчёт двигателей внутреннего сгорания» (Б1.В.02.05), относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы.

**Цель:** формирование теоретических знаний и практических навыков по конструкции и основам теплового и кинематического расчёта двигателей внутреннего сгорания, необходимых для их эффективной эксплуатации в агропромышленном производстве.

### Задачи:

- изучение конструкции двигателей внутреннего сгорания, применяемых в транспортных и технологических машинах агропромышленного комплекса;
- изучение эффективных и оценочных показателей двигателей внутреннего сгорания;
- изучение современных конструкторских программных решений для расчёта двигателей внутреннего сгорания.

**3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

**3.1 Очная форма обучения**

Вид учебной работы	семестр	семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц		
<b>часов</b>		
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>		
в т.ч. занятия лекционного типа		
занятия семинарского типа		
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>		
в т.ч. курсовая работа	-	
<b>Контроль</b>	-	
Вид промежуточной аттестации	зачёт	курсовая работа, экзамен

**3.2 Очно-заочная форма обучения**

Вид учебной работы	семестр	семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц		
<b>часов</b>		
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>		
в т.ч. занятия лекционного типа		
занятия семинарского типа		
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>		
в т.ч. курсовая работа	-	
<b>Контроль</b>	-	
Вид промежуточной аттестации	зачёт	курсовая работа, экзамен

**3.3 Заочная форма обучения**

Вид учебной работы	4 Курс
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	3
<b>часов</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>12,25</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	6
занятия семинарского типа	6
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>91,75</b>
в т.ч. курсовая работа	
<b>Контроль</b>	<b>4</b>
Вид промежуточной аттестации	зачет

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций**

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	Самостоятельной работы		
Раздел 1. Двигатели внутреннего сгорания как источники энергии	8,0	1,0	7,0	Собеседование, тест	ОПК-1
1.1. Особенности двигателей внутреннего сгорания	4,0	0,5	3,5		ОПК-4
1.2. Поршневые двигатели внутреннего сгорания	4,0	0,5	3,5		
Раздел 2. Принципы и показатели работы двигателей внутреннего сгорания	45,25	6,0	39,25	Собеседование, тест, лабораторная работа, контрольная работа	ОПК-1
2.1. Принципы работы двигателей внутреннего сгорания	10,0	0,5	9,5		ОПК-4
2.2. Показатели и характеристики двигателей внутреннего сгорания	25,5	5,0	20,5		
2.3. Силы, действующие на детали двигателя при его работе	9,75	0,5	9,25		
Раздел 3. Конструкции основных механизмов и деталей двигателей внутреннего сгорания	45,5	5,0	45	Собеседование, тест, лабораторная работа	ОПК-1
3.1 Базовые (корпусные) детали и механизмы двигателей внутреннего сгорания	22,5	2,5	20		ОПК-4
3.2 Системы двигателей внутреннего сгорания	27,5	2,5	25		
Контроль	4				
<b>Итого за курс</b>	103,75	12	91,75		
<b>Промежуточная аттестация</b>	0,25				
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	108				

**4.2 Содержание дисциплины по разделам**

**Раздел 1. Двигатели внутреннего сгорания как источники энергии.**

**Цель** – изучение общего состояния энергетики в нашей стране и мире, разнообразные традиционные и альтернативные виды топлив, применяемые для выработки энергии современное состояние и прогноз топливно-энергетического баланса страны.

**Задачи** – понять общие проблемы экономии топливо-смазочных материалов, ознакомиться с историей создания тепловых машин и двигателей внутреннего сгорания (ДВС).

### **Перечень учебных элементов раздела 1**

#### *1.1. Особенности двигателей внутреннего сгорания.*

Тепловые машины, двигатели внешнего и внутреннего сгорания, их место в энергетике. История развития двигателестроения.

#### *1.2. Поршневые двигатели внутреннего сгорания.*

Конструктивные схемы поршневых двигателей внутреннего сгорания, их достоинства и недостатки. Перспективы развития двигателей внутреннего сгорания.

### **Раздел 2. Принципы и показатели работы двигателей внутреннего сгорания**

**Цель** – приобретение теоретических и практических знаний, позволяющих понять индикаторную диаграмму, понятия о среднем индикаторном давлении и индикаторной мощности; среднем эффективном давлении и эффективной мощности, а также о силах, действующих при работе ДВС.

**Задачи** – изучить показатели экономичности: КПД и удельный расход топлива. Показатели совершенства конструкции. Показатели надёжности. Экологическую безопасность двигателей внутреннего сгорания. Скоростную и нагрузочную характеристики двигателей внутреннего сгорания. Принципы регулирования мощности и частоты вращения. Силы, действующие в ДВС, которые можно разделить на движущие силы и силы сопротивления.

### **Перечень учебных элементов раздела 2**

#### *2.1. Принципы работы двигателей внутреннего сгорания.*

Основные понятия и определения. Рабочие циклы и способы их осуществления. Понятие об индикаторной диаграмме. Особенности рабочих циклов при различных условиях подвода теплоты (идеальные двигатели, работающие по циклам Отто, Дизеля, Тринклера-Сабатэ).

#### *2.2. Показатели и характеристики двигателей внутреннего сгорания.*

Показатели эффективности: среднее индикаторное давление и индикаторная мощность; среднее эффективное давление и эффективная мощность. Показатели экономичности: КПД и удельный расход топлива. Показатели совершенства конструкции. Показатели надёжности. Экологическая безопасность двигателей внутреннего сгорания. Скоростная и нагрузочная характеристики двигателей внутреннего сгорания. Принципы регулирования мощности и частоты вращения.

#### *2.3. Силы, действующие на детали двигателя при его работе.*

Схема движущих сил и сил сопротивления, действующих на кривошипно-шатунный механизм двигателя внутреннего сгорания. Моменты сил, действующие в двигателе и способы их уравнивания.

### **Раздел 3. Конструкции основных механизмов и деталей двигателей внутреннего сгорания**

**Цель** – приобретение теоретических и практических знаний о конструкции двигателей внутреннего сгорания, а также о методах повышения динамических и экономических характеристик двигателей внутреннего сгорания.

**Задачи** – изучить назначение и устройство механизмов и систем двигателей внутреннего сгорания, изучить режимы работы и регулировки устройств, обеспечивающих производительную и экономичную работу двигателей.

### **Перечень учебных элементов раздела 3**

#### *3.1. Базовые (корпусные) детали и механизмы двигателей внутреннего сгорания.*

Кривошипно-шатунный механизм. Поршень. Поршневые кольца. Шатун. Коленчатый вал. Механизм газораспределения. Впускные и выпускные клапаны. Механизмы передач двигателей внутреннего сгорания. Корпус двигателя. Конструктивные способы исполнения блоков цилиндров и головок блока цилиндров.

### 3.2. Системы двигателей внутреннего сгорания.

Воздухоснабжение и выпускная системы двигателей внутреннего сгорания. Топливная система. Смазочная система. Система охлаждения. Система пуска. Другие системы, применяемые на современных двигателях внутреннего сгорания.

## 5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

## 6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Конструкция и расчёт двигателей внутреннего сгорания: Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы /ФГБОУ ВО «Рос. гос. аграр. заоч. ун-т»; сост. А.В. Ферябков. - М., 2019, 59 с.

### 6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины \*

Печатные учебные издания в библиотечном фонде \*

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке
<b>Основная</b>		
1	Малышев, В.С. Двигатели внутреннего сгорания: основы конструкции. - Ч.1 : учеб.пособие / В.С.Малышев,А.А.Бабошин Мурманск : МГТУ, 2011.- 138с.	
2	Нерсесян В.И. Двигатели тракторов : учеб.пособие / В.И.Нерсесян. - М. : Академия, 2009. - 269с.	
<b>Дополнительная</b>		
3	Двигатели внутреннего сгорания. Устройство и работа поршневых и комбинированных двигателей : Учеб.для вузов / В.П.Алексеев,В.Ф.Воронин,Л.В.Грехов и др.;Под общ.ред.А.С.Орлина,М.Г.Круглова. - 4-е изд.,перераб.и доп. - М. : Машиностроение, 1990. - 283с.:ил.	

\*В случае использования печатных изданий указывается литература, которая имеется в наличии в библиотеке академии в печатном виде из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий на одного обучающегося из числа лиц одновременно осваивающих данную дисциплину.

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)\*\*:

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС

Основная	
Зимин ИБ, Кокунова ИВ, Стречень МВТепловой расчет поршневых ДВС.Методические указания ФГБОУ ВПО «Великолукская ГСХА» 2011 43	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/1651">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/1651</a>
Морозов ВВ, Кокунова ИВ, Стречень МВ Испытания автомобильных двигателей.Методические указания. ФГБОУ ВПО «Великолукская ГСХА» 2011 26	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/1639">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/1639</a>
Дополнительная	
Лиханов, В. А. Конструкция двигателей УМЗ- 4216 : учебное пособие / В. А. Лиханов, Р. Р. Деветьяров. – Киров: Вятская ГСХА, 2014. – 61 с.	: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4376">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4376</a>
Стребков СВ, Морозов ЕАНадежность двигателей внутреннего сгорания и химмотология автомобильных бензинов ФГБОУ ВПО «Белгородская ГСХА им.В.Я Горина» 2011 156	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3693">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3693</a>
Лиханов ВА, Деветьяров РРИспытания двигателей внутреннего сгорания и топливной аппаратуры дизелей ФГБОУ ВПО «Вятская ГСХА» 2008 106	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3263">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3263</a>

*\*\* указываются ЭБС, с которыми заключены библиотекой университета договора*

### 6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов \*

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1	Полнотекстовая электронная библиотека МАДИ Опубликованные в данном разделе труды учёных МАДИ являются интеллектуальной собственностью авторов. Все права на них принадлежат авторам работ и МАДИ. Данные материалы разрешается использовать исключительно в ознакомительных и учебных целях.	<a href="http://lib.madi.ru/fel/">http://lib.madi.ru/fel/</a>
2	Электронно-библиотечная система "AgriLib". Раздел: «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».	<a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=taxonomy/term/73">http://ebs.rgazu.ru/?q=taxonomy/term/73</a>
3	ФГБНУ «Росинформагротех» Документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АПК"	<a href="http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document">http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document</a>

*отобразить имеющиеся ЭОРы для своей дисциплины, разобраться с вопросом доступа,*

### 6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

**Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы**

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией



2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно
4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/>  
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021
5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ
6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

**Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Система дистанционного обучения Moodle [www.portfolio.rgazu.ru](http://www.portfolio.rgazu.ru) (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната. Стандартная лицензия до 1000 пользователей на 1 месяц (Лицензионный договор № 77/03/22 – К от 25 апреля 2022)
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017)
4. Образовательный интернет – портал Российского государственного аграрного заочного университета (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

**Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014)
4. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет» <https://vk.com/rgazuru> (свободно распространяемое)
5. Портал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный заочный университет» (свободно распространяемое)  
<https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>
6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

**6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения**

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
Для занятий лекционного типа	205 ауд. инж. корпус.	Специализированная мебель, доска меловая, проектор, экран настенный.
Для занятий семинарского типа (семинары,	№ 320 (инженерный корпус)	Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет

<p>практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповых консультаций, индивидуальной работы, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации</p>		
<p>Для самостоятельной работы</p>	<p>№ 320 (инженерный корпус)</p>	<p>Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет</p>

*\*Указывается оборудование и технические средства обучения в учебной аудитории для проведения занятий. Технические средства обучения (ТСО) – совокупность технических устройств с дидактическим обеспечением, применяемых в учебно-воспитательном процессе для предъявления и обработки информации с целью его оптимизации. Таким образом, ТСО объединяют два понятия: технические устройства (аппаратура) и дидактические средства обучения (носители информации), которые с помощью этих устройств воспроизводятся.*

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО  
ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**  
(Университет Вернадского)

**Кафедра эксплуатации и технического сервиса машин**

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной  
аттестации обучающихся по дисциплине  
Конструкция и расчёт двигателей внутреннего сгорания**

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-  
технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) программы Эксплуатация и сервис автомобилей

Квалификация бакалавр

Форма обучения **заочная**

Балашиха 2024\_г.

## 1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Код и наименование компетенции	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	<b>Пороговый (удовлетворительно)</b>	<p><b>Знает:</b> ОПК-1.1 Знать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения задач в профессиональной деятельности</p> <p><b>Умеет:</b> ОПК-1.2 Уметь применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p> <p><b>Владет:</b> ОПК-1.3 Владеть навыками применения естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>	Собеседование Тест Контрольная работа Лабораторная работа
	<b>Продвинутый (хорошо)</b>	<p><b>Твердо знает:</b> ОПК-1.1 Знать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения задач в профессиональной деятельности</p> <p><b>Уверенно умеет:</b> ОПК-1.2 Уметь применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p> <p><b>Уверенно владеет:</b> ОПК-1.3 Владеть навыками применения естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>	
	<b>Высокий (отлично)</b>	<p><b>Сформировавшееся систематические знания:</b> ОПК-1.1 Знать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения задач в профессиональной деятельности</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое умение:</b> ОПК-1.2 Уметь применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое владение:</b> ОПК-1.3 Владеть навыками применения естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>	
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной	<b>Пороговый (удовлетворительно)</b>	<p><b>Знает:</b> ОПК-4.1 Знать характеристики и принципы соответствующих содержанию профессиональных задач современные цифровые информационные технологии</p> <p><b>Умеет:</b> ОПК-4.2 Уметь использовать соответствующие содержанию профессиональных задач современные цифровые информационные технологии, основываясь на принципах работы</p> <p><b>Владет:</b> ОПК-4.3 Владеть навыками использования соответствующих</p>	Собеседование Тест Контрольная работа Лабораторная работа

деятельности		содержанию профессиональных задач современных цифровых информационных технологий	
	<b>Продвинутый (хорошо)</b>	<b>Твердо знает:</b> ОПК-4.1 Знать характеристики и принципы соответствующих содержанию профессиональных задач современные цифровые информационные технологии <b>Уверенно умеет:</b> ОПК-4.2 Уметь использовать соответствующие содержанию профессиональных задач современные цифровые информационные технологии, основываясь на принципах работы <b>Уверенно владеет:</b> ОПК-4.3 Владеть навыками использования соответствующих содержанию профессиональных задач современных цифровых информационных технологий	
	<b>Высокий (отлично)</b>	<b>Сформировавшееся систематические знания:</b> ОПК-4.1 Знать характеристики и принципы соответствующих содержанию профессиональных задач современные цифровые информационные технологии <b>Сформировавшееся систематическое умение:</b> ОПК-4.2 Уметь использовать соответствующие содержанию профессиональных задач современные цифровые информационные технологии, основываясь на принципах работы <b>Сформировавшееся систематическое владение:</b> ОПК-4.3 Владеть навыками использования соответствующих содержанию профессиональных задач современных цифровых информационных технологий	

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение контрольной работы	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок
Выполнение лабораторной работы	Не выполнена	Выполнено более 50%	Выполнено более 70%	Выполнено на 100%

\* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине.

### 2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен в виде итогового теста, курсовая работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

*(в соответствии пунктом 4 рабочей программы дисциплины)*

**Собеседование :**

**Раздел 1. Двигатели внутреннего сгорания как источники энергии.**

**Тема 1.1. Особенности двигателей внутреннего сгорания.**

1. По каким признакам классифицируются двигатели внутреннего сгорания?
2. Перечислите технико-экономические показатели двигателей.
3. Назовите основные конструктивные размеры и параметры ДВС.
4. В чем основное отличие циклов двух- и четырехтактного двигателей?
5. Почему мощность двухтактных двигателей почти в два раза больше, чем четырехтактных?

**Тема 1.2. Поршневые двигатели внутреннего сгорания**

1. Что собой представляет литраж двигателя?
2. У четырехцилиндрового автомобильного двигателя диаметр цилиндра  $D = 120$  мм, а коэффициент короткоходности 1,0. Чему равен его литраж?
3. Что из себя представляет мощность двигателя и в каких единицах она измеряется?
4. Чем отличаются эффективная, номинальная, максимальная и эксплуатационная мощности?
5. Что собой представляют мощности нетто и брутто?
6. В каких единицах измеряется частота вращения коленчатого вала двигателя и в каких пределах она находится?
7. Что собой представляет крутящий момент и какова связь между ним и мощностью?
8. Что собой представляет и в каких пределах меняется удельная масса двигателя?
9. Какими параметрами оценивается надежность двигателя?
10. У двигателя с искровым зажиганием с диаметром и ходом поршня по 100 мм и со степенью сжатия 10 при ремонте уменьшился радиус кривошипа коленчатого вала на 0,5 мм. Как изменились при этом объемы цилиндра (камеры сжатия, рабочий и полный) и степень сжатия?
11. У двигателя с диаметром и ходом поршня по 100 мм увеличили толщину прокладки между головкой и цилиндром на 1 мм. При этом какие объемы цилиндра и как изменились? Изменилась ли степень сжатия?
12. Определите объем камеры сжатия, рабочий и полный объемы цилиндра двигателя, если ход поршня 120 мм, коэффициент короткоходности 0,9 и степень сжатия 16.
13. Мощность может измеряться в кВт и л. с;  $\text{kВт}=1,36$  л.с. Получается, что мощность и сила одно и тоже? Но ведь это разные величины. Чем объяснить это несоответствие?

**Раздел 2. Принципы и показатели работы двигателей внутреннего сгорания**

**Тема 2.1. Принципы работы двигателей внутреннего сгорания**

1. Приведите индикаторную диаграмму двухтактного двигателя.
2. Приведите индикаторную диаграмму четырехтактного двигателя.
3. Чем развернутая индикаторная диаграмма отличается от свернутой?
4. Приведите принципиальную схему механического датчика, для экспериментального снятия индикаторной диаграммы двигателя.
5. Как работают пьезокварцевый и тензOMETрический датчики, используемые для снятия индикаторной диаграммы ДВС?
6. Чем отличаются эффективная, номинальная, максимальная и эксплуатационная мощности?
7. Что собой представляют мощности нетто и брутто?
8. Что собой представляет крутящий момент и какова связь между ним и мощностью?
9. Что собой представляет и в каких пределах меняется удельная масса двигателя?
10. У ДВС с искровым зажиганием с диаметром и ходом поршня по 100 мм и со степенью сжатия 10 при ремонте уменьшился радиус кривошипа коленчатого вала на 0,5 мм. Как изменились при этом объемы цилиндра (камеры сжатия, рабочий и полный) и степень сжатия?
11. У двигателя с диаметром и ходом поршня по 100 мм увеличили толщину прокладки между головкой и цилиндром на 1 мм. При этом какие объемы цилиндра и как изменились? Изменилась ли степень сжатия?
12. При работе по какому циклу достигается наибольшая экономичность идеального двигателя? Чем это объясняется?
13. У цикла Отто повысили степень сжатия с 8 до 10. Как при этом изменился его термический КПД?
14. При работе по какому циклу достигается наибольшая экономичность в реальном двигателе? Чем это объясняется?
15. Перечислите преимущества и недостатки ДВС с искровым зажиганием.
16. Чем объяснить, что преимущество дизелей по экономичности больше проявляются на малых нагрузках?
17. Почему с увеличением степени нарастания давления снижается степень предварительного расширения?
18. Чем отличаются режимы работы автомобильных и тракторных двигателей и как это влияет на выбор типа двигателя?
19. Чем объяснить сложность конструкции дизелей (по сравнению с ДВС с искровым зажиганием)?
20. Идеальный двигатель является 2- или 4-тактным?
21. Как определить количество воздуха, теоретически необходимого для сгорания кг топлива?
22. Что собой представляет коэффициент избытка воздуха и в каких пределах он меняется?
23. На каких режимах работы коэффициент избытка воздуха в ДВС с искровым зажиганием может быть меньше единицы?
24. Что собой представляет коэффициент молярного изменения?
25. Из каких основных элементов состоит воздух?
26. Из каких основных элементов состоит жидкое топливо нефтяного происхождения?
27. Расположите топлива - дизельное, бензин, этанол и рапсовое масло по мере возрастания теплоты сгорания.
28. Расположите топлива - дизельное, бензин, этанол и рапсовое масло по мере возрастания теплоты сгорания смеси.
29. Как изменится часовой расход топлива при переходе от бензина на этанол?
30. Почему регулирование в карбюраторных двигателях называют количественным?

## **Тема 2.2. Показатели и характеристики двигателей внутреннего сгорания**

1. Как протекают процессы смесеобразования и сгорания в ДВС с искровым

зажиганием?

2. Почему карбюраторные двигатели называют двигателями с внешним смесеобразованием?
3. Почему воспламенение в ДВС с искровым зажиганием называют точечным высокотемпературным?
4. Что собой представляет жесткость процесса сгорания топлива, в каких единицах она измеряется и в каких пределах изменяется?
5. При какой организации процесса сгорания достигается максимальная экономичность работы ДВС с искровым зажиганием?
6. Что собой представляет опережение зажигания и в каких пределах оно находится?
7. Почему при слишком раннем опережении зажигания экономичность работы двигателя оказывается низкой?
8. Почему при слишком позднем опережении зажигания экономичность работы двигателя оказывается низкой?
9. Почему при использовании автомата опережения зажигания возрастает экономичность работы двигателя?
10. Почему при использовании вакуум-регулятора возрастает экономичность работы двигателя?
11. Что собой представляет поверхностное воспламенение и как можно выявить его наличие?
12. В чем заключается химическая сущность детонационного воспламенения и сгорания?
13. В каких случаях детонацию считают сильной?
14. Почему не допустимо детонационное сгорание?
15. Какое свойство топлива характеризуется его октановым числом?
16. Перечислите конструктивные факторы, влияющие на вероятность возникновения детонационного сгорания.
17. Назовите эксплуатационные факторы, способствующие снижению вероятности возникновения детонационного сгорания.
18. Как влияет нагарообразование на вероятность возникновения детонационного сгорания? Почему при впрыске спирта (воды) снижается вероятность возникновения детонационного сгорания?
19. Почему при факельно-искровом зажигании снижается вероятность возникновения детонационного сгорания и повышается экономичность работы двигателя?

### **Тема 2.3. Силы, действующие на детали двигателя при его работе**

1. Какие движущие силы воздействуют на детали КШМ?
2. Какие силы сопротивления воздействуют на детали КШМ?
3. Какие моменты действуют в КШМ.
4. Как уравнивают двигатель?
5. Что вызывают переменные силы и моменты, действующие в ДВС?

## **Раздел 3. Конструкции основных механизмов и деталей двигателей внутреннего сгорания**

### **Тема 3.1. Базовые (корпусные) детали и механизмы двигателей внутреннего сгорания**

1. Как в дизелях камеры сгорания влияют на жесткость процесса сгорания?
2. Как обеспечивается подвод смазки к коренным и шатунным шейкам коленчатого вала?
3. Каковы конструктивные особенности поршневых колец современных дизелей, и какие конструктивные мероприятия предусматриваются для увеличения их долговечности?



4. Каковы особенности устройства кривошипно-шатунного механизма V-образных ДВС?
5. Из каких соображений выбирается форма камеры сгорания у двигателей с искровым зажиганием и дизелей?
6. Какие требования предъявляются к форме камер сгорания современных двигателей?
7. Приведите требования, предъявляемые к шатунам автомобильных и тракторных двигателей. Из какого материала они изготавливаются?
8. Опишите конструкцию и материал современных вкладышей шатунных и коренных подшипников автотракторных двигателей.
9. Из каких материалов изготавливаются клапаны, направляющие втулки клапанов? Основные требования к этим материалам и их свойства.
10. Из каких материалов выполняются распределительные валы и толкатели газораспределительного механизма? Какой термообработке они подвергаются?

### **Тема 3.2. Системы двигателей внутреннего сгорания**

1. Выполните схему и объясните назначение и работу декомпрессионного устройства дизеля.
2. Опишите устройство и принцип работы воздухоочистителя тракторного двигателя.
3. Опишите устройство и принцип работы основных типов масляных фильтров автотракторных двигателей.
4. Опишите устройство и принцип работы диафрагменного топливного насоса.
5. Объясните необходимость качественного изменения смеси в карбюраторе.
6. Опишите устройство и принцип работы устройства для обеспечения холостого хода одного из карбюраторов. Как производится регулировка холостого хода?
7. Выполните описание процесса смесеобразования в дизелях.
8. Дайте описание работы плунжерной пары насоса распределительного типа.
9. Объясните принцип работы всережимного регулятора частоты вращения коленчатого вала двигателя.
10. Опишите конструкцию и принцип работы турбокомпрессора дизеля.
11. Опишите устройство и принцип работы системы питания дизеля.
12. Опишите конструкцию и принцип работы центрифуги.
13. Опишите работу ограничителя частоты вращения коленчатого вала, который устанавливается в двигателях с искровым зажиганием.
14. Опишите конструкцию и принцип работы комбинированной смазочной системы двигателя.
15. Для чего применяются корректирующие устройства в регуляторе?
16. Опишите конструкцию и принцип работы ограничителя частоты вращения автомобильного двигателя с искровым зажиганием.
17. Опишите устройство и принцип работы смазочной системы одного из отечественных дизелей.
18. Опишите устройство и принцип работы системы охлаждения одного из отечественных тракторных дизелей.
19. Опишите конструкцию и принцип работы воздушного охлаждения одного из отечественных тракторных дизелей с описанием принципов действия отдельных элементов.
20. Опишите конструкцию и принцип работы жидкостного охлаждения двигателя.
21. Объясните назначение термостата в системе охлаждения, опишите его принцип действия.

## КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ по дисциплине «Конструкция и расчет двигателей внутреннего сгорания»

Контрольная работа должна выполняться студентом после изучения всего курса.

Контрольная работа должна выполняться студентом после изучения всего курса.

Предметом контрольной работы является расчет рядного четырехцилиндрового ДВС с искровым зажиганием (карбюраторного двигателя).

По табл. в соответствии с последней предпоследней цифрой шифра устанавливаются заданная мощность  $N_e$ , кВт (первая строчка в столбце варианта), частота вращения коленчатого вала  $n$ , мин<sup>-1</sup> (вторая строчка в столбце варианта) и степень сжатия  $\epsilon$  (третья строчка в столбце варианта).

Исходные величины задания  $N_e$  и  $n$  даны для номинального режима работы двигателя.

После решения задачи должен быть произведен краткий анализ полученных результатов и сделаны соответствующие выводы.

В конце работы дать перечень использованной литературы.

Табл Исходные данные для расчёта

		Последняя цифра зачётной книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предпоследняя цифра зачётной книжки	0	56	64	70	101	103	70	88	263	292	182
		4800	5400	5400	4800	4800	3800	2200	2000	1700	1900
		12,0	11,5	11,0	10,5	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5
	1	56	64	70	101	103	70	88	263	292	182
		4800	5400	5400	4800	4800	3800	2200	2000	1700	1900
		12,0	11,5	11,0	10,5	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5
	2	57	65	71	102	104	71	89	264	293	183
		4900	5500	5500	4900	4900	3900	2300	2100	1800	2000
		12,0	11,5	11,0	10,5	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5
	3	56	64	70	101	103	70	88	263	292	182
		4900	5500	5500	4900	4900	3000	2300	2100	1800	2000
		12,0	11,5	11,0	10,5	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5
	4	59	67	73	104	106	73	91	266	295	185
		5000	5600	5600	5000	5000	4000	2400	2200	1900	2100
		12,0	11,5	11,0	10,5	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5
	5	57	65	71	102	104	71	89	264	293	183
		5000	5600	5600	5000	5000	4000	2400	2200	1900	2100
		12,0	11,5	11,0	10,5	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5
	6	59	67	102	104	106	73	91	266	295	185
		5100	5700	5700	5100	5100	4100	2500	2300	2000	2200
		12,0	11,5	11,0	10,5	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5
	7	60	68	74	105	107	74	92	267	296	186
		5100	5700	5700	5100	5100	4100	2500	2300	2000	2200
		12,0	11,5	11,0	10,5	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5
	8	60	68	74	105	107	74	92	267	296	186
		5200	5800	5800	5200	5200	4200	2600	2400	2100	2300
		12,0	11,5	11,0	10,5	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5
	9	61	69	75	106	108	75	93	268	297	187
		5200	5800	5800	5200	5200	4200	2600	2400	2100	2300
		12,0	11,5	11,0	10,5	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5

**КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (экзамен)  
по дисциплине**

Во втором семестре экзамен проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 40 минут.

**Примерные задания итогового теста**

**Что входит в систему питания дизельного двигателя?**

- a. Топливоподкачивающий насос, топливный фильтр, форсунки, воздушный фильтр, топливный бак
- b. Топливный фильтр, форсунки, воздушный фильтр, топливный бак
- c. Топливный бак, топливоподкачивающий насос, топливный фильтр, карбюратор, форсунки, воздушный фильтр, глушитель
- d. Топливный бак, топливоподкачивающий насос, топливный фильтр, ТНВД, форсунки, воздушный фильтр

**Что управляет впрыском топлива в инжекторе?**

Выберите один ответ.

- a. Регулятор давления установленный на топливной рампе
- b. Топливный насос высокого давления
- c. Специальный топливный насос
- d. Электронный блок управления
- e. Распределитель зажигания

**Какой угол называют углом опережения зажигания?**

Выберите один ответ.

- a. Угол наклона поршня в цилиндре
- b. Угол поворота коленчатого вала от момента появления искры до прихода поршня в ВМТ
- c. Угол поворота коленчатого вала от момента появления искры до прихода поршня в НМТ
- d. Угол поворота коленчатого вала от ВМТ до НМТ
- e. Угол между коленчатым валом и поршнем

**Какая горючая смесь называется нормальной**

Выберите один ответ.

- a. В которой соотношение воздуха и бензина в пределах 17 к 1
- b. В которой бензин находится в жидком состоянии
- c. В которой воздуха больше чем бензина.
- d. В которой соотношение воздуха и бензина в пределах 15 к 1
- e. В которой соотношение воздуха и бензина в пределах 13 к 1

**Как меняется угол опережения зажигания при повышении частоты вращения коленчатого вала**

Выберите один ответ.

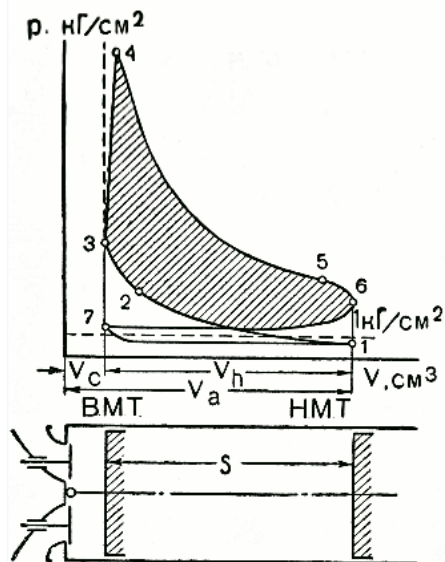
- a. Увеличивается
- b. Резко уменьшается
- c. Остается без изменения
- d. Не изменяется
- e. Уменьшается на 5 градусов

**Назначение ТНВД**

Выберите один ответ.

- a. Для подачи в форсунки двигателя определенной дозы топлива в определенный момент и под требуемым давлением
- b. Для подачи горючей смеси в двигатель
- c. Для смешивания бензина и воздуха
- d. Для смешивания воздуха и дизельного топлива в камере сгорания цилиндра
- e. Приготовление горючей смеси определенного состава в зависимости от нагрузки на двигатель и частоты вращения коленчатого вала

Тактом выпуска на индикаторной диаграмме является



Выберите один ответ.

- Отрезок 6-7
- Отрезок 3-4
- Отрезок 7-1
- Отрезок 4-6
- Отрезок 4-5
- Отрезок 2-3
- Отрезок 1-2
- Отрезок 5-6
- Отрезок 2-4
- Отрезок 1-3
- Отрезок 5-7