

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»

Инженерный факультет  
Кафедра «Технический сервис»



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,  
(В.В. Морозов)  
«28» августа 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

*Тепловые двигатели*

*(наименование дисциплины)*

Уровень высшего образования

*бакалавриат*

*(бакалавриат; магистратура; подготовка кадров высшей квалификации)*

Программа

*прикладного бакалавриата*

*(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)*

Направление(я) подготовки

*35.03.06 «Агроинженерия»*

*(код и наименование направления подготовки)*

Направленность (профиль) образовательной программы

*«Организация обслуживания транспорта и логистика в АПК»*

Форма обучения

*заочная*

*(очная, заочная)*

Срок получения образования по программе бакалавриата

*5 лет*

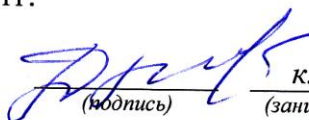
Ярославль  
2020 г.

При разработке рабочей программы дисциплины «Тепловые двигатели» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1172 от 20.10.2015 г.

2. Учебный план по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» направленность (профиль) «Организация обслуживания транспорта и логистика в АПК» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА 6 марта 2018 г. Протокол № 2. Период обучения: 2018– 2023 гг.

Преподаватель-разработчик

  
(подпись)

к.т.н., доцент  
(занимаемая должность)

Дмитренко В.П.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технический сервис» 25 августа 2020 г. Протокол № 12

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

к.т.н., доцент  
(ученая степень, звание)

Соцкая И.М.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного факультета 27 августа 2020 г. Протокол № 11

Председатель  
учебно-методической  
комиссии  
инженерного факультета

  
(подпись)

к.п.н.  
(ученая степень, звание)

Ананьин Г.Е.

СОГЛАСОВАНО:

Отдел комплектования  
библиотеки

  
(подпись)

  
(Фамилия И.О.)

Декан  
инженерного факультета

  
(подпись)

к.т.н., доцент  
(ученая степень, звание)

Шешунова Е.В.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	6
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	7
4	Объем 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	7
5	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	8
5.1	Содержание разделов дисциплины	8
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	9
5.3	Практические занятия	10
5.4	Примерная тематика курсовых проектов (работ)	11
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)	11
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	11
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	13
7.2	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	14
7.3	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	15
7.4	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	16
7.4.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	16
7.4.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации	18
7.5	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания	19

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела (подраздела)</b>	<b>Стр.</b>
	знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	21
8.1	Основная учебная литература	21
8.2	Дополнительная учебная литература	21
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	22
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	22
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	22
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	23
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	23
11.1	Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса	23
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	23
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	24
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	24
13	Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	26
14	Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	27
	Приложения	
	Приложение 1. Лист дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины	29
	Приложение 2 Аннотация рабочей программы дисциплины	34

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью** изучения дисциплины «Тепловые двигатели» является формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков о назначении, роли и месте тепловых двигателей как основы всех транспортных средств и промышленных установок.

### **Задачи:**

- изучить принцип работы поршневых двигателей внутреннего сгорания с искровым воспламенением;
- познакомить обучающихся с работой газотурбинных двигателей;
- изучить что такое роторные двигатели (двигатели Ванкеля);
- изучить что такое двигатели с внешним подводом тепла (двигатели Стирлинга);
- определить сферу применения паровых двигателей.

## 12 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующей профессиональной компетенции (ПК):

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины (модуля) обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-8	готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	З1 требования к эксплуатационным характеристикам двигателей	У1 проводить расчет некоторых характеристик двигателей	В1 методиками определения эксплуатационных характеристик двигателей

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Тепловые двигатели» относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули) Вариативная часть» программы бакалавриата.

### 4 Объем 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

Вид учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины, час.	
	Всего	Курс
		3
<b>Контактная работа</b> (контактные часы) обучающихся с преподавателем, в том числе:	<b>10,8</b>	10,8
Лекции (Л)	4	4
<b>Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)</b>	<b>6</b>	6
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:</b>	<b>57,4</b>	57,4
Курсовой проект (работа)	КП	–
	КР	–
Расчетно-графические работы (РГР)	–	–
Реферат (Реф)	–	–
Контрольная работа студента заочной формы обучения	–	–
<b>Контроль</b>	<b>3,8</b>	3,8
<b>Вид промежуточной аттестации</b> (зачет (З), зачет с оценкой (З0), экзамен (Э), защита КП (КР))	<b>3</b>	3
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>72</b>
	<b>зачетных единиц</b>	<b>2</b>

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

### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Формируемые компетенции	Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)	В результате изучения дисциплины обучающиеся:
1	Назначение, роль и место тепловых двигателей	ПК-8	ДЕ-1. Тепловые двигатели как основа всех транспортных средств и промышленных установок. Принципы работы тепловых двигателей. Требования, предъявляемые к тепловым двигателям по мощностным характеристикам, по топливной экономичности, по экологическим характеристикам.	З-1 У-1 В-1
2	Поршневые двигатели внутреннего сгорания с искровым воспламенением	ПК-8	ДЕ-2. Преимущества и недостатки двигателей. Сфера их применения. Стандарты на допустимые выбросы вредных веществ транспортными средствами. Мероприятия, позволяющие улучшить топливную экономичность и снизить выбросы вредных веществ. Конструктивные особенности современных двигателей зарубежных фирм. Альтернативные топлива для поршневых двигателей – природный и сжиженный газ, спирты, водород.	З-1 У-1 В-1
3	Газотурбинные двигатели	ПК-8	ДЕ-3. Принципы работы газотурбинных двигателей. Схемы двигателей, используемых для установки на транспортные средства. Преимущества и недостатки газотурбинных двигателей. Перспективы применения керамических материалов в газотурбинных двигателях.	З-1 У-1 В-1
4	Роторные двигатели (двигатели Ванкеля)	ПК-8	ДЕ-4. Схема и принципы работы двигателя. Преимущества и недостатки роторных двигателей. Сфера применения роторных двигателей. Перспективы совершенствования роторных двигателей.	З-1 У-1 В-1



№ п/п	Наименование раздела	Формируемые компетенции	Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)	В результате изучения дисциплины обучающиеся:
5	Двигатели с внешним подводом тепла (двигатели Стирлинга)	ПК-8	ДЕ-5. Схема и принцип работы двигателей. Преимущества и недостатки двигателей с внешним подводом тепла. Сфера их применения. Перспективы совершенствования данных двигателей.	З-1 У-1 В-1
6	Паровые двигатели	ПК-8	ДЕ-6. Схема и принцип работы двигателей. Пути повышения КПД паровых двигателей.	З-1 У-1 В-1

## 5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	
1	3	Назначение, роль и место тепловых двигателей	1	–	1	Коллоквиум
2	3	Поршневые двигатели внутреннего сгорания с искровым воспламенением		–	1	Коллоквиум
3	3	Газотурбинные двигатели	1	–	1	Коллоквиум
4	3	Роторные двигатели (двигатели Ванкеля)	1	–	1	Коллоквиум
5	3	Двигатели с внешним подводом тепла (двигатели Стирлинга)	1	–	1	Коллоквиум
6	3	Паровые двигатели		–	1	Коллоквиум Тестирование
<b>Итого:</b>			<b>4</b>	<b>–</b>	<b>6</b>	

## 5.3 Практические занятия

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	Назначение, роль и место тепловых двигателей	П.3.1. Требования, предъявляемые к тепловым двигателям по мощностным, экономическим и экологическим параметрам	1
2	3	Поршневые двигатели внутреннего сгорания с искровым воспламенением	П.3.2. Конструктивные особенности двигателей, выпускаемых в РФ и выпускаемых зарубежными фирмами. Мероприятия, обеспечивающие выполнение автомобилями норм Евро 6 по выбросам токсичных газов. Альтернативные топлива.	1
3	3	Газотурбинные двигатели	П.3.3.Схема двигателей, устанавливаемых на транспортные средства. Зависимость КПД двигателя от температуры газов в камере сгорания.	1
4	3	Роторные двигатели (двигатели Ванкеля)	П.3.4. Схема и принципы работы роторного двигателя. Особенности конструкции выпускаемых роторных двигателей.	1
5	3	Двигатели с внешним подводом тепла (двигатели Стирлинга)	П.3.5.Схема и принцип работы двигателя. Конструктивные особенности выпускаемых двигателей.	1
6	3	Паровые двигатели	П.3.6. Схема и принцип работы двигателя. Пути повышения КПД двигателя.	1
<b>Итого:</b>				<b>6</b>

## 5.4 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых проектов (работ) не предусмотрено.

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	Назначение, роль и место тепловых двигателей	Подготовка к коллоквиуму	8
2	3	Поршневые двигатели внутреннего сгорания с искровым воспламенением	Подготовка к коллоквиуму	8
3	3	Газотурбинные двигатели	Подготовка к коллоквиуму	8
4	3	Роторные двигатели (двигатели Ванкеля)	Подготовка к коллоквиуму	9
5	3	Двигатели с внешним подводом тепла (двигатели Стирлинга)	Подготовка к коллоквиуму	9
6	3	Паровые двигатели	Подготовка к коллоквиуму Подготовка к тестированию	9 6,4
<b>ИТОГО :</b>				<b>57,4</b>

### 6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Тепловые двигатели» обучающиеся могут воспользоваться следующим учебно-методическим пособием: Несиоловский, О.Г. Тепловые двигатели для транспортной техники, сельскохозяйственных машин и стационарных установок (Теория и устройство) [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие по дисц. "Тепловые двигатели" и "Дизельные двигатели" для бакал. напр. "Агроинженерия", проф. "Организ. обслуж. транспорта и логистика в АПК" / сост. О.Г. Несиоловский. - Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019. - 88 с. // Электронная библиотека ЯГСХА. – Режим доступа: [http://192.168.2.44/buki\\_web/bk\\_cat\\_find.php](http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php), требуется авторизация.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины «Тепловые двигатели».

В фонде оценочных средств представлены 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.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Тепловые двигатели» проводится с целью определения степени освоения обучающимся образовательной программы в форме зачета.

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<i>ПК-8 – готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок</i>	
4	Техник и технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства
1	Технологии в земледелии
1	Технологии в растениеводстве
1	Технологии в животноводстве
3	Электротехника и электроника
4	Тракторы и автомобили
3	Механизация животноводства
4	Сельскохозяйственные машины
<b>3</b>	<b>Тепловые двигатели</b>
3	Дизельные двигатели
4	Организация безопасной работы автотракторной техники
4	Транспортные средства и безопасность движения
4	Гидропривод машинно-тракторных агрегатов
4	Гидравлические и пневматические системы
4	Надежность технических систем
4	Триботехника
1,2,3	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений
2	Технологическая практика
1,2,3	Практика по получению первичных профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
5	Преддипломная практика
5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
5	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты
1	Введение в профессию
3	Подготовка трактористов-машинистов
3	Органическое земледелие

## 7.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

<b>№ раздела (темы)</b>	<b>Наименование контролируемого раздела (подэтапа) дисциплины (этапа)</b>	<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Форма оценочных средств</b>
1	Назначение, роль и место тепловых двигателей	ПК-8	Кл
2	Поршневые двигатели внутреннего сгорания с искровым воспламенением	ПК-8	Кл
3	Газотурбинные двигатели	ПК-8	Кл
4	Роторные двигатели (двигатели Ванкеля)	ПК-8	Кл
5	Двигатели с внешним подводом тепла (двигатели Стирлинга)	ПК-8	Кл
6	Паровые двигатели	ПК-8	Кл Т

### 7.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
					высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
Код	Формулировка				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	не удовл./не зачтено
ПК-8	готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	<p><b>Знать:</b> Требования к эксплуатационным характеристикам двигателей</p> <p><b>Уметь:</b> Проводить расчет некоторых характеристик двигателей</p> <p><b>Владеть:</b> Методиками определения эксплуатационных характеристик двигателей</p>	Лекции, самостоятельная работа, практические работы	Коллоквиум, тестирование, зачет	<p><b>Знает:</b> Требования к эксплуатационным характеристикам двигателей</p> <p><b>Умеет:</b> Самостоятельно проводить расчет некоторых характеристик двигателей</p> <p><b>Владет:</b> Методиками определения эксплуатационных характеристик двигателей</p> <p><b>Способен:</b> Определять некоторые характеристики двигателей, обеспечивающие его надежность при эксплуатации</p>	<p><b>Знает:</b> Требования к эксплуатационным характеристикам двигателей</p> <p><b>Умеет:</b> Проводить расчет основных характеристик двигателей</p> <p><b>Владет:</b> Основными методиками определения эксплуатационных характеристик двигателей</p> <p><b>Понимает:</b> Сущность процесса изменения технического состояния двигателя</p>	<p><b>Знает:</b> Требования к эксплуатационным характеристикам двигателей</p> <p><b>Умеет:</b> Проводить расчет некоторых характеристик двигателей</p> <p><b>Владет:</b> Необходимыми методами определения эксплуатационных характеристик двигателей</p>	<p><b>Не знает:</b> Требования к эксплуатационным характеристикам двигателей</p> <p><b>Не умеет:</b> Самостоятельно проводить расчет некоторых характеристик двигателей</p> <p><b>Не владеет:</b> Методиками определения эксплуатационных характеристик двигателей</p>

## **7.4 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**

### **7.4.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования**

#### ***Примеры контрольных вопросов по итогам практических занятий:***

1. Назовите требования, предъявляемые к тепловым двигателям по мощностным, экономическим и экологическим параметрам.
2. Назовите конструктивные особенности двигателей, выпускаемых в РФ и выпускаемых зарубежными фирмами.
3. Перечислите мероприятия, обеспечивающие выполнение автомобилями норм Евро 6 по выбросам токсичных газов.
4. Перечислите Альтернативные топлива.
5. Опишите схему двигателей, устанавливаемых на транспортные средства.
6. Рассчитайте зависимость КПД двигателя от температуры газов в камере сгорания.
7. Опишите схему и принципы работы роторного двигателя.
8. Назовите особенности конструкции выпускаемых роторных двигателей.
9. Опишите схему и принцип работы двигателя.
10. Назовите конструктивные особенности выпускаемых двигателей.
11. Опишите схему и принцип работы двигателя.
12. Перечислите пути повышения КПД двигателя.

#### ***Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:***

1. Коэффициент полезного действия теплового двигателя
  - 1) отношение времени полезной работы ко времени, затраченному на техническое обслуживание и ремонт
  - 2) отношение механической работы, совершаемой двигателем, к израсходованной энергии
  - 3) отношение температуры нагревателя к температуре охладителя
  - 4) разница температуры нагревателя к температуре охладителя
2. Классический цикл Карно состоит из:
  - 1) 4-х изотерм
  - 2) 4-х адиабат
  - 3) 2-х изохор 2-х адиабат
  - 4) среди этих ответов нет правильного
3. Полезная работа в цикле Карно это:

- 1) площадь под верхней изотермой
  - 2) сумма площадей под верхней изотермой и верхней адиабатой
  - 3) сумма площадей под верхней изотермой и нижней изотермой
  - 4) площадь ограниченная обоими изотермами и обоими адиабатами
4. Для приближения КПД теплового двигателя, работающего по циклу Карно, к единице, необходимо:
- 1) повышать температуру нагревателя и понижать температуру холодильника
  - 2) повышать температуру холодильника и понижать температуру нагревателя
  - 3) повышать температуру холодильника и нагревателя
  - 4) понижать температуру холодильника и нагревателя
5. Коэффициент полезного действия цикла Карно равен:
- 1)  $(T_1 - T_2) / T_2$
  - 2)  $(T_1 - T_2) / T_1$
  - 3)  $T_1 / (T_1 - T_2)$
  - 4)  $T_2 / (T_1 - T_2)$

### ***Вопросы для коллоквиума (теоретического опроса)***

1. Назначение тепловых двигателей.
2. Роль и место тепловых двигателей.
3. Тепловые двигатели как основа всех транспортных средств и промышленных установок.
4. Принципы работы тепловых двигателей.
5. Требования, предъявляемые к тепловым двигателям по мощностным характеристикам.
6. Требования, предъявляемые к тепловым двигателям по топливной экономичности.
7. Требования, предъявляемые к тепловым двигателям по экологическим характеристикам.
8. Поршневые двигатели внутреннего сгорания с искровым воспламенением.
9. Преимущества поршневых двигателей внутреннего сгорания с искровым воспламенением двигателей.
10. Недостатки поршневых двигателей внутреннего сгорания с искровым воспламенением двигателей.
11. Сфера применения поршневых двигателей внутреннего сгорания с искровым воспламенением двигателей.
12. Стандарты на допустимые выбросы вредных веществ транспортными средствами.
13. Мероприятия, позволяющие улучшить топливную экономичность и снизить выбросы вредных веществ.
14. Конструктивные особенности современных двигателей зарубежных фирм.
15. Альтернативные топлива для поршневых двигателей – природный и сжиженный газ, спирты, водород.
16. Газотурбинные двигатели.
17. Принципы работы газотурбинных двигателей.
18. Схемы двигателей, используемых для установки на транспортные средства.
19. Преимущества газотурбинных двигателей.
20. Недостатки газотурбинных двигателей.
21. Перспективы применения керамических материалов в газотурбинных двигателях.



22. Роторные двигатели (двигатели Ванкеля).
23. Схема и принципы работы роторного двигателя.
24. Преимущества роторных двигателей.
25. Недостатки роторных двигателей.
26. Сфера применения роторных двигателей.
27. Перспективы совершенствования роторных двигателей.
28. Двигатели с внешним подводом тепла (двигатели Стирлинга).
29. Схема и принцип работы двигателей с внешним подводом тепла.
30. Преимущества двигателей с внешним подводом тепла.
31. Недостатки двигателей с внешним подводом тепла.
32. Сфера их применения двигателей с внешним подводом тепла.
33. Перспективы совершенствования двигателей с внешним подводом тепла.
34. Паровые двигатели.
35. Схема и принцип работы паровых двигателей.
36. Пути повышения КПД паровых двигателей.

#### **7.4.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации**

##### ***Компетенции:***

ПК-8 – готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электростановок

##### ***Вопросы к зачету:***

1. Назначение, роль и место тепловых двигателей.
2. Тепловые двигатели как основа всех транспортных средств и промышленных установок.
3. Принципы работы тепловых двигателей.
4. Требования, предъявляемые к тепловым двигателям по мощностным характеристикам, по топливной экономичности, по экологическим характеристикам.
5. Поршневые двигатели внутреннего сгорания с искровым воспламенением.
6. Преимущества и недостатки поршневых двигателей внутреннего сгорания с искровым воспламенением двигателей.
7. Сфера применения поршневых двигателей внутреннего сгорания с искровым воспламенением двигателей.
8. Стандарты на допустимые выбросы вредных веществ транспортными средствами.
9. Мероприятия, позволяющие улучшить топливную экономичность и снизить выбросы вредных веществ.
10. Конструктивные особенности современных двигателей зарубежных фирм.
11. Альтернативные топлива для поршневых двигателей – природный и сжиженный газ, спирты, водород.
12. Газотурбинные двигатели.
13. Принципы работы газотурбинных двигателей.
14. Схемы двигателей, используемых для установки на транспортные средства.
15. Преимущества и недостатки газотурбинных двигателей.
16. Перспективы применения керамических материалов в газотурбинных двигателях.
17. Роторные двигатели (двигатели Ванкеля).

18. Схема и принципы работы роторного двигателя.
19. Преимущества и недостатки роторных двигателей.
20. Сфера применения роторных двигателей.
21. Перспективы совершенствования роторных двигателей.
22. Двигатели с внешним подводом тепла (двигатели Стирлинга).
23. Схема и принцип работы двигателей с внешним подводом тепла.
24. Преимущества и недостатки двигателей с внешним подводом тепла. Сфера их применения.
25. Перспективы совершенствования двигателей с внешним подводом тепла.
26. Паровые двигатели.
27. Схема и принцип работы паровых двигателей.
28. Пути повышения КПД паровых двигателей.

## **7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

**Коллоквиум (теоретический опрос)** – средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела дисциплины, организованное в виде устного (письменного) опроса обучающегося или в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

### ***Критерии оценки знаний обучаемых при проведении опроса.***

Оценка **«отлично»** выставляется за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа лекции, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов.

Оценка **«хорошо»** выставляется за полный ответ на поставленный вопрос в объеме лекции с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы или студент отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

### **Тестовые задания**

#### ***Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования***

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

### **Зачет**

#### **Критерии оценки на зачете**

Оценки **«зачтено»** и **«не зачтено»** выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка **«зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а **«не зачтено»** - параметрам оценки «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала программы дисциплины, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, показавшему полное знание материала программы дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала программы дисциплины в объеме, достаточном и необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на зачете или выполнении заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала программы дисциплины, допускающему принципиальные

ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Суркин, В.И. Основы теории и расчета автотракторных двигателей [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И.Суркин. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2013. – 304 с. //ЭБС «Издательства «Лань». - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/12943">https://e.lanbook.com/reader/book/12943</a> ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 25.08.2020)	Все разделы	3	Электронный ресурс
2	Поливаев, О.И. Электронные системы управления автотракторных двигателей [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.И. Поливаев, О.М. Костиков, О.С. Ведринский. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 200 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/95162">https://e.lanbook.com/book/95162</a> ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 25.08.2020)	Все разделы	3	Электронный ресурс

### 8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Несиоловский, О.Г. Тепловые двигатели для транспортной техники, сельскохозяйственных машин и стационарных установок (Теория и устройство) [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие по дисц. "Тепловые двигатели" и "Дизельные двигатели" для бакал. напр. "Агроинженерия", проф. "Организ. обслуж. транспорта и логистика в АПК" / сост. О.Г. Несиоловский. - Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019. - 88 с. // Электронная библиотека ЯГСХА. – Режим доступа: <a href="http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php">http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php</a> , требуется авторизация	Все разделы	3	Электронный ресурс
2	Гаврилов, К.Л. Тракторы и сельскохозяйственные машины иностранного и отечественного производства: устройство, диагностика и ремонт [Текст] / К.Л.Гаврилов. – Пермь, ИПК «Звезда», 2010 – 65 с.	Все разделы	3	4
3	Корабельников, А.Н. Практикум по автотракторным двигателям [Текст] / А.Н.Корабельников. – М.: КолосС, 2010. – с.	Все разделы	3	25

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	курс	Количество экземпляров в библиотеке
4	Баширов, Р.М. Автотракторные двигатели: конструкция, основы теории и расчета [Электронный ресурс]: учебник / Р.М. Баширов. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 336 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/96242">https://e.lanbook.com/book/96242</a> ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 25.08.2020)	Все разделы	3	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды академии и сайта по логину и паролю (<https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>).

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Универсальная	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2.	Электронно-библиотечная система «Рукопт»	Универсальная	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>
3.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	<a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a>
4.	Электронно-библиотечная система «AgriLib»	Специализированная	<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

### 9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. –

Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.library.ru](http://www.library.ru), свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

10. Электронная электротехническая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.electrolibrary.info/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации.
Практическое занятие	Работа с конспектом лекций. Анализ решения типовых задач на предмет поиска оптимальных решений произвольно заданной задачи. Работа с дополнительной литературой.
Подготовка к зачету	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет.

## 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

## 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
1.	MicrosoftWindows	Операционная система
2.	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

## 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a> Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	<a href="https://polpred.com/">https://polpred.com/</a> Локальная сеть Ярославской ГСХА / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю
4.	База данных AGRIS	Специализированная	<a href="http://agris.fao.org/agris-search/index.do">http://agris.fao.org/agris-search/index.do</a> Доступ свободный
5.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	<a href="http://www.cnshb.ru/AKDiL/">http://www.cnshb.ru/AKDiL/</a> Доступ свободный

## 12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Тепловые двигатели» используются специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (учебная доска, учебная мебель) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие

тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

## 12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
<p><i>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации</i></p> <p>Помещение № 251 (учебный корпус №1)                      Количество посадочных мест: <u>30</u>.                      Адрес (местоположение) помещения:                      150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель.</p> <p>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - компьютер, мультимедиа-проектор, акустическая система, проекционный экран, наушники, разрез трактора, разрезы узлов, механизмов и систем.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>
<p><i>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации</i></p> <p>Помещение № 252 (учебный корпус №1)                      Количество посадочных мест: <u>20</u>.                      Адрес (местоположение) помещения:                      150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель.</p> <p>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - ноутбук, мультимедиа-проектор, проекционный экран, разрезы узлов и механизмов трактора (мосты, рулевое управление), макеты и учебные плакаты узлов, механизмов и систем ВА3-2108, разрезы тракторов: МТЗ-80, МТЗ-100, МТЗ-102, Т-150, К-701, ДТ-75М.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>
<p><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i></p> <p>Помещение № <u>109</u> (учебный корпус №2)                      Количество посадочных мест: <u>12</u>.                      Адрес (местоположение) помещения:                      150052, г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель.</p> <p>Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным система. Кондиционер – 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i></p> <p>Помещение № <u>341</u> (учебный корпус №1)                      Количество посадочных мест: <u>6</u>.                      Адрес (местоположение) помещения:                      150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель.</p> <p>Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным система. Кондиционер – 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно</p>



<b>Наименование специальных помещений</b>	<b>Оснащенность специальных помещений</b>
	распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.
<b><i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i></b> Помещения № <u>312</u> (учебный корпус №1) Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office..
<b><i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i></b> Помещения № <u>236</u> (учебный корпус №1) Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office..
<b><i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i></b> Помещения № <u>210</u> (учебный корпус №1) Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.
<b><i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i></b> Помещения № <u>328</u> (учебный корпус №2) Адрес (местоположение) помещения: 150052, г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.	Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.

### **13 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Объем контактной работы всего 10,8 часа, в т.ч. Л – 4 часа, ЛР – 0 часов, ПЗ – 6 часов.

Интерактивные занятия составляют 22,2 % от объема аудиторных занятий.

<b>№ п/п</b>	<b>№ курса</b>	<b>Виды учебной работы</b>	<b>Образовательные технологии</b>	<b>Особенности проведения занятий (индивидуальные / групповые)</b>
1	3	Лекционные занятия	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия	групповые
2	3	Практические занятия	Дискуссия	групповые

## Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

13.1 На лекции-визуализации учебная информация представляется по возможности в наиболее удобной для восприятия студентами форме (в виде презентации посредством программы MS PowerPoint; информация в презентационном материале представляется в виде графиков, таблиц и других наглядных образов). По окончании лекции проводится блиц-анализ качества усвоения материала. По итогам анализа вносятся коррективы в методику визуального представления информации (приветствуются критические отзывы студентов по поводу качества визуализации учебно-информационного материала).

13.2 На проблемной лекции перед студентами ставится некоторая проблема (или ряд проблем), которую в форме диалога преподаватель решает совместно со студентами. Проблемная лекция направлена на разрушение стереотипных клише и учит студентов мыслить нестандартно.

13.3 В начале лекции-дискуссии перед студентами ставится некоторая задача, которую необходимо разрешить в процессе ее дискуссионного обсуждения. Роль преподавателя сводится к роли ведущего дискуссионного обсуждения. Кроме того преподаватель контролирует и периодически направляет дискуссию в нужное русло.

13.4 В методе кейса студенты совместно с преподавателем ищут решение конкретной задачи, требующей нетривиального решения. При этом реализуются творческие нестандартные подходы при принятии решений.

## **14 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине «Тепловые двигатели» лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в вузе предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, при необходимости – услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
период обучения: 2018-2023 учебные года**

Внесенные изменения на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Тепловые двигатели

*наименование дисциплины*

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	27.08.2018 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 11  (подпись)
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: 9.1 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	Обновлен перечень рекомендуемых интернет-сайтов, необходимых для реализации образовательной программы	27.08.2018 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 11  (подпись)
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	27.08.2018 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 11  (подпись)

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
период обучения: 2018-2023 учебные года**

Внесенные изменения на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Тепловые двигатели

*наименование дисциплины*

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	26.08.2019 г. Протокол № 11  (подпись)	29.08.2019 г. Протокол №11  (подпись)
2	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	26.08.2019 г. Протокол № 11  (подпись)	29.08.2019 г. Протокол №11  (подпись)

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
период обучения: 2018-2023 учебные года**

Внесенные изменения на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Тепловые двигатели

*наименование дисциплины*

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол №12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: 9.1 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	Обновлен перечень рекомендуемых интернет-сайтов, необходимых для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол №12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	25.08.2020 г. Протокол №12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
4	12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	Обновлен перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы	25.08.2020 г. Протокол №12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)



Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»  
Инженерный факультет



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,  
(В.В. Морозов)  
«28» августа 2020 г.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

*Тепловые двигатели*

(наименование учебной дисциплины)

<b>Уровень высшего образования</b>	<i>бакалавриат</i>
<b>Программа</b>	<i>прикладного бакалавриата</i>
<b>Направление(я) подготовки</b>	<i>35.03.06 «Агроинженерия»</i>
<b>Направленность (профиль) образовательной программы</b>	<i>«Организация обслуживания транспорта и логистика в АПК»</i>
<b>Форма обучения</b>	<i>заочная</i>
<b>Срок получения образования по программе бакалавриата</b>	<i>5 лет</i>

Декан факультета

  
(подпись)

К.Т.Н., доцент Шешунова Е.В.  
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Председатель УМК  
инженерного факультета

  
(подпись)

К.П.Н. Ананьин Г.Е.  
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Заведующий выпускающей  
кафедрой

  
(подпись)

К.Т.Н., доцент Соцкая И.М.  
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Ярославль, 2020 г.



## Дисциплина Тепловые двигатели

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

- знать: принципы работы тепловых двигателей; требования, предъявляемые к тепловым двигателям по мощностным характеристикам, по топливной экономичности, по экологическим характеристикам; преимущества и недостатки двигателей; сферу применения тепловых двигателей; альтернативные топлива для поршневых двигателей – природный и сжиженный газ, спирты, водород; принципы работы газотурбинных двигателей; преимущества и недостатки двигателей с внешним подводом тепла

- уметь: проводить мероприятия, позволяющие улучшить топливную экономичность и снизить выбросы вредных веществ; находить пути повышения КПД паровых двигателей.

- владеть: навыками по анализу схем двигателей, используемых для установки на транспортные средства; схем и принципы работы двигателя; навыками по современным совершенствованиям роторных двигателей.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды учебной работы:

Вид учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины, час.	
	Всего	Курс 3
<b>Контактная работа</b> (контактные часы) обучающихся с преподавателем, в том числе:	<b>10,8</b>	10,8
Лекции (Л)	<b>4</b>	4
<b>Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)</b>	<b>6</b>	6
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:</b>	<b>57,4</b>	57,4
Курсовой проект (работа)	<b>КП</b>	–
	<b>КР</b>	–
Расчетно-графические работы (РГР)	–	–
Реферат (Реф)	–	–
Контрольная работа студента заочной формы обучения	–	–
<b>Контроль</b>	<b>3,8</b>	3,8
<b>Вид промежуточной аттестации</b> (зачет (З), зачет с оценкой (З0), экзамен (Э), защита КП (КР))	<b>3</b>	3
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>72</b>
	<b>зачетных единиц</b>	<b>2</b>