МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Мытищинский филиал

ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Н.Э. БАУМАНА

(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

Факультет «Лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства»

Кафедра «Транспортно-технологические средства и оборудование лесного комплекса (ЛТ-7 )»

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Зам. директора по учебной работе МФ, д.т.н.

_____ Макуев В.А.

«29» 04 2019 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## “Рабочие процессы, конструкция и основы расчета тепловых двигателей”

Направление подготовки

**15.03.02 «Технологические машины и оборудование»**

Направленность подготовки

**Машины и оборудование лесного комплекса**

Квалификация (степень) выпускника

**бакалавр**

Форма обучения – очная

Срок обучения – 4 года

Курс – III

Семестр – 5

Трудоемкость дисциплины: – 6 зачетных единиц

Всего часов – 216 час.

Из них:

Аудиторная работа – 90 час.

Из них:

лекций – 36 час.

практические занятия – 18 час.

лабораторных работ – 18 час.

(КСР) индивидуальные занятия – 18 час.

Самостоятельная работа – 108 час.

Подготовка к экзамену – 36 час.

Виды промежуточного контроля:

курсовой проект – 5 семестр

экзамен – 5 семестр

Мытищи 2019 г.

Рабочая программа составлена на основании ОПОП ВО, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО, *с учетом рекомендаций ПрООП ВО* по данному направлению подготовки, направленностью подготовки, нормативными документами Министерства науки и высшего образования РФ, университета и локальными актами филиала *(и (примерной программой дисциплины или др.))*.

Автор*(ы)*:

| Доцент кафедры ЛТ-7, к.т.н., доцент | | Д.В. Акинин |
|---|---|---|
| *(должность, ученая степень, ученое звание)* | *(подпись)* | *(Ф.И.О.)* |

Рецензент:

| Доцент кафедры ЛТ-4, к.т.н., доцент | | Н.И. Казначеева |
|---|---|---|
| *(должность, ученая степень, ученое звание)* | *(подпись)* | *(Ф.И.О.)* |

«14» 02 2019г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Транспортно-технологические средства и оборудование лесного комплекса» (ЛТ-7)

*Протокол* № 19 *от* « 19 » 02 2019г.

| Заведующий кафедрой, д.т.н, профессор | | Г.О. Котиев |
|---|---|---|
| *(ученая степень, ученое звание)* | *(подпись)* | *(Ф.И.О.)* |

Рабочая программа одобрена на заседании научно-методического совета факультета «Лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства»

*Протокол* №03-19 *от* « 01 » 03 2019г.

| Декан факультета, к.т.н., доцент | | М.А. Быковский |
|---|---|---|
| *(ученая степень, ученое звание)* | *(подпись)* | *(Ф.И.О.)* |

Рабочая программа соответствует всем необходимым требованиям, электронный вариант со всеми приложениями передан в отдел образовательных программ МФ (ООП МФ)

| Начальник ООП МФ, к.т.н., доцент | | А.А. Шевляков |
|---|---|---|
| *(ученая степень, ученое звание)* | *(подпись)* | *(Ф.И.О.)* |

«29» 04 2019г.

**С О Д Е Р Ж А Н И Е**


ВЫПИСКА ИЗ ОПОП ВО . . . . . 4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ . . . . .
1.1. Цель освоения дисциплины . . . . . 5
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы . . . . . 5
1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО . . . . . 9
2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ . . . . . 10
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ . . . . . 11
3.1. Тематический план . . . . . 11
3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем . . . . . 11
3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах . . . . . 11
3.2.2. Практические занятия. . . . . 14
3.2.3. Лабораторные работы . . . . . 14
3.2.4. Контроль самостоятельной работы обучающихся . . . . . 15
3.2.5. Инновационные формы учебных занятий . . . . . 15
3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине . . . . . 15
3.3.1. Расчетно-графические *или расчетно-проектировочные работы* . . . . . 16
3.3.2. Рефераты . . . . . 16
3.3.3. Контрольные работы. . .. . . . . . 17
3.3.4. Другие виды самостоятельной работ . . . . . 18
3.3.5. Курсовой проект. . . . . .. . . .. . . . . . 18
4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ . . . . . 19
4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся . . . . . 19
4.2. Промежуточная аттестация обучающихся . . . . . 20
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ . . . . . 20
5.1. Рекомендуемая литература . . . . . 20
5.1.1. Основная и дополнительная литература . . . . . 20
5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихсяс преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся . . . . . 20
5.1.3. Нормативные документы . . . . . 21
5.1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники . . . . . 22
5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине . . . . . 22
5.3. Раздаточный материал . . . . . 23
5.4. Примерный перечень вопросов к зачету (*экзамену*) по всему курсу . . . . . 24
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА . . . . . 24
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ . . . . . 26
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ . . . . . 28

**Выписка из ОПОПВО** по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для учебной дисциплины **«Рабочие процессы, конструкция и основы расчета тепловых двигателей»**:

| Индекс | Наименование дисциплины и ее основные разделы (дидактические единицы) | Всего часов |
|---|---|---|
| **Б1.В.02** | **Рабочие процессы, конструкция и основы расчета тепловых двигателей:** классификация и принцип работы двигателей внутреннего сгорания; основы теории и расчета двигателей внутреннего сгорания лесных машин; основы кинематики и динамики ДВС; механизмы и системы двигателей внутреннего сгорания | **216** |

# 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

## 1.1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Рабочие процессы, конструкция и основы расчета тепловых двигателей» состоит в приобретении обучающимися знаний, умений и навыков необходимых и достаточных для успешного освоения дисциплин ОПОП ВО по данному направлению и профилю подготовки, решения практических и прикладных задач в профессиональной деятельности, всесторонней подготовки будущих специалистов.

## 1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

*Научно-исследовательская деятельность:*

изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области машиностроительного производства;

проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов;

проведение технических измерений, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций.

*Проектно-конструкторская деятельность:*

сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования изделий машиностроения и технологий их изготовления;

расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

проведение контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений.

В соответствии с ОПОП ВО по данному направлению и профилю подготовки процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций или их элементов):

***Профессиональные компетенции:***

**ПК-1** - способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки;

**ПК-4** - способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности;

**ПК-5** - способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

**ПК-6** - способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

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

По компетенции **ПК-1** обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

- основы теории двигателей внутреннего сгорания;
- принцип действия и устройство двигателей внутреннего сгорания;
- характеристики и параметры двигателей внутреннего сгорания;
- экологические требования к двигателям внутреннего сгорания;
- основы кинематики и динамики двигателей внутреннего сгорания;
- назначение и устройство механизмов и систем двигателей внутреннего сгорания;
- оборудование и методы испытаний двигателей внутреннего сгорания;
- основные тенденции развития двигателей внутреннего сгорания.

**УМЕТЬ:**

- в работах по расчету и проектированию двигателей внутреннего сгорания применять базовые и инновационные методы исследовательской деятельности.

**ВЛАДЕТЬ:**

- алгоритмами и методами, применяемыми при проведении НИОКР;
- приемами оценки экологических факторов воздействия на окружающую среду двигателей внутреннего сгорания;
- приемами постановки инженерных задач для решения их коллективом специалистов различных направлений;
- информацией о применяемости и особенностях конструкции отечественных и зарубежных двигателей внутреннего сгорания;
- информацией о направлениях и перспективах развития автомобильного и тракторного двигателестроения.

По компетенции **ПК-4** обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

- базовые алгоритмы и методы, применяемыми при проведении НИОКР;
- инновационные материалы, применяемые в конструкции двигателей внутреннего сгорания;
- инновационные технические решения применяемые в конструкциях двигателей внутреннего сгорания;
- инновационные технологии в машиностроительном производстве.

**УМЕТЬ:**

- выполнять тепловые расчеты двигателей внутреннего сгорания;
- определять показатели, характеристики и параметры двигателей внутреннего сгорания;
- выполнять кинематические и динамические расчеты кривошипно-шатунных механизмов двигателей внутреннего сгорания;
- определять токсичность продуктов сгорания двигателей внутреннего сгорания и выполнять работы по регулированию токсичности;
- проводить диагностику и выполнять регулировочные работы механизмов и систем двигателей внутреннего сгорания;
- в работах по расчету и проектированию двигателей внутреннего сгорания применять базовые и инновационные методы исследовательской деятельности;
- при проектировании двигателей внутреннего сгорания применять современные материалы, технологии и технические решения, в том числе инновационные;
- использовать ЭВМ при проведении проектно-конструкторских работ.

**ВЛАДЕТЬ:**

- алгоритмами и методами, применяемыми при проведении НИОКР;
- приемами оценки экологических факторов воздействия на окружающую среду двигателей внутреннего сгорания;
- приемами постановки инженерных задач для решения их коллективом специалистов различных направлений;
- информацией о применяемости и особенностях конструкции отечественных и зарубежных двигателей внутреннего сгорания;
- информацией о направлениях и перспективах развития автомобильного и тракторного двигателестроения.

По компетенции **ПК-5** обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

- базовые алгоритмы и методы, применяемыми при проведении НИОКР;
- основы теории двигателей внутреннего сгорания;
- принцип действия и устройство двигателей внутреннего сгорания;
- характеристики и параметры двигателей внутреннего сгорания;
- экологические требования к двигателям внутреннего сгорания;
- основы кинематики и динамики двигателей внутреннего сгорания;
- назначение и устройство механизмов и систем двигателей внутреннего сгорания;
- оборудование и методы испытаний двигателей внутреннего сгорания;
- основные тенденции развития двигателей внутреннего сгорания.

**УМЕТЬ:**

- выполнять тепловые расчеты двигателей внутреннего сгорания;
- определять показатели, характеристики и параметры двигателей внутреннего сгорания;
- выполнять кинематические и динамические расчеты кривошипно-шатунных механизмов двигателей внутреннего сгорания;
- определять токсичность продуктов сгорания двигателей внутреннего сгорания и выполнять работы по регулированию токсичности;
- проводить диагностику и выполнять регулировочные работы механизмов и систем двигателей внутреннего сгорания;
- организовывать эксплуатацию двигателей внутреннего сгорания в соответствии с установленными техническими нормами и требованиями;
- в работах по расчету и проектированию двигателей внутреннего сгорания применять базовые и инновационные методы исследовательской деятельности;
- при проектировании двигателей внутреннего сгорания применять современные материалы, технологии и технические решения, в том числе инновационные;
- использовать ЭВМ при проведении проектно-конструкторских работ.

**ВЛАДЕТЬ:**

- алгоритмами и методами, применяемыми при проведении НИОКР;
- приемами оценки экологических факторов воздействия на окружающую среду двигателей внутреннего сгорания;
- приемами постановки инженерных задач для решения их коллективом специалистов различных направлений;
- информацией о применяемости и особенностях конструкции отечественных и зарубежных двигателей внутреннего сгорания;
- информацией о направлениях и перспективах развития автомобильного и тракторного двигателестроения.

По компетенции **ПК-6** обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

- основы теории двигателей внутреннего сгорания;
- принцип действия и устройство двигателей внутреннего сгорания;
- характеристики и параметры двигателей внутреннего сгорания;
- экологические требования к двигателям внутреннего сгорания;
- основы кинематики и динамики двигателей внутреннего сгорания;
- назначение и устройство механизмов и систем двигателей внутреннего сгорания;
- оборудование и методы испытаний двигателей внутреннего сгорания;
- нормативные документы, регламентирующие порядок проведения НИОКР;
- нормативные документы, регламентирующие оформление проектно-конструкторской документации;
- нормативные документы, регламентирующие показатели, характеристики и параметры двигателей внутреннего сгорания.

**УМЕТЬ:**

- выполнять тепловые расчеты двигателей внутреннего сгорания;
- определять показатели, характеристики и параметры двигателей внутреннего сгорания;
- выполнять кинематические и динамические расчеты кривошипно-шатунных механизмов двигателей внутреннего сгорания;
- определять токсичность продуктов сгорания двигателей внутреннего сгорания и выполнять работы по регулированию токсичности;
- проводить диагностику и выполнять регулировочные работы механизмов и систем двигателей внутреннего сгорания;
- в работах по расчету и проектированию двигателей внутреннего сгорания применять базовые и инновационные методы исследовательской деятельности;
- при проектировании двигателей внутреннего сгорания применять современные материалы, технологии и технические решения, в том числе инновационные -;
- использовать ЭВМ при проведении проектно-конструкторских работ.

**ВЛАДЕТЬ:**

- алгоритмами и методами, применяемыми при проведении НИОКР;
- приемами оценки экологических факторов воздействия на окружающую среду двигателей внутреннего сгорания;
- приемами постановки инженерных задач для решения их коллективом специалистов различных направлений;
- информацией о применяемости и особенностях конструкции отечественных и зарубежных двигателей внутреннего сгорания;
- информацией о направлениях и перспективах развития автомобильного и тракторного двигателестроения.

## 1.3. Место дисциплины в структуре ОПОПВО

Данная дисциплина входит в перечень обязательных дисциплин вариативной части ОПОП ВО.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении математики-Б1.Б.5, физики-Б1.Б.6, инженерной и компьютерной графики-Б1.Б.7, материаловедения-Б1.Б.8, технологии конструкционных материалов-Б1.Б.9, механики жидкости и газа-Б1.Б.14, технической механики-Б1.Б.15, теоретической механики-Б1.Б.15.1, сопротивление материалов-Б1.Б.15.2, теория механизмов и машин-Б1.Б.15.3, детали машин-Б1.Б.15.4,теплотехники-Б1.Б.16,пневмо- и гидропривод-Б1.В.ОД.3.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки будут

использоваться при изучении следующих дисциплин: основы технологии машиностроения-Б1.Б.20, основы конструирования машин лесного комплекса-Б1.В.ОД.4;теория и конструкция машин и оборудования лесной отрасли-Б1.В.ОД.5,техническая эксплуатация, техническое обслуживание и текущий ремонт лесных машин-Б1.В.ОД.6,конструкция и эксплуатационные свойства отечественных и зарубежных машин лесной отрасли-Б1.В.ОД.7, эксплуатационные материалы и экономия топливно-энергетических ресурсов-Б1.В.ОД.10,обеспечение качества лесных машин-Б1.В.ОД.11,инновационные решения в конструкции транспортных и транспортно-технологических лесныхмашин-Б1.В.ОД.12, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины: в зачетных единицах – 6 з.е., в академических часах – 216 ак.час.

| Вид учебной работы | Часов | | Семестр |
|---|---|---|---|
| | всего | в том числе в иннова-ционных формах | 5 |
| **Общая трудоемкость дисциплины:** | **216** | | **216** |
| **Аудиторная работа обучающихся с преподавателем:** | **72** | | **72** |
| Лекции (**Л**) | 36 | | 36 |
| Практические занятия (**Пз**) *и(или)* семинары (**С**) | 18 | | 18 |
| Лабораторные работы (**Лр**) | 18 | | 18 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:** | **108** | **-** | **108** |
| Проработка прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендуемой литературы (**Л**) – _18 | 9 | - | 9 |
| Подготовка к практическим занятиям (**Пз**) *и(или)* семинарам (**С**) – 9 | 4 | - | 4 |
| Подготовка к лабораторным работам (**Лр**) – 9 | 18 | - | 18 |
| Выполнение расчетно-графических (**РГР**) *и(или)* домашних заданий (**Дз**) – 6 | 18 | - | 18 |
| Подготовка к контрольным работам (**Кр**) – 1 | 3 | - | 3 |
| Выполнение других видов самостоятельной работы (**Др**) – 2<br>*(В соответствии с «Положением об организации внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся в МФ МГТУ им. Баумана»)* | 2 | - | 2 |
| Выполнение курсового проекта (**КП**) | 54 | - | 54 |
| **Подготовка к экзамену:** *(только при наличие экзамена(ов) – по **36** час на 1 экзамен)* | **36** | **-** | **36** |
| **Форма промежуточной аттестации:** *(зачет (**Зач**), дифференцированный зачет (**ДЗач**), экзамен (**Э**))* | **Э** | **-** | **Э** |

# 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 3.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

*Для формы промежуточной аттестации – **экзамен***

| № п/п | Разделы дисциплины | Формируемые компетенции | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | Самостоятельная работа обучающегося и вид оценочных средств контроля текущей успеваемости | | | | Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям (мин./макс.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Л**, часов | **№ Пз (С)** | **№ Лр** | **№ РГР (Дз)** | **№ Р** | **№ Кр** | **Др** часов | |
| **5 семестр** | | | | | | | | | | |
| 1 | Классификация и принцип работы двигателей внутреннего сгорания | **ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6** | 8 | 1,2 | 1,2 | | | Кр1 | 2 | 14/20 |
| 2 | Основы теории и расчета двигателей внутреннего сгорания лесных машин | **ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6** | 20 | 3-7 | 3-7 | 1-6 | | | | 14/20 |
| 3 | Основы кинематики и динамики ДВС | **ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6** | 8 | 8,9 | 8,9 | | | | | 14/30 |
| Выполнение и защита *курсового проекта (**КП**) или курсовой работы (**КР**)* *(при необходимости)* | | | | | | | | | | |
| Итого текущий контроль результатов обучения в 5 семестре | | | | | | | | | | **42/70** |
| Промежуточная аттестация (**экзамен**) | | | | | | | | | | **18/30** |
| **ИТОГО** | | | | | | | | | | **60/100** |

### 3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем

На аудиторную работу обучающихся с преподавателем, согласно учебному плану, отводится – 72 часов.

Аудиторная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

*– лекции − 9 часов;*

*– практические занятия и(или) семинары − 4 часа;*

*– лабораторные работы − 18 часов;*

Часы выделенные по учебному плану на экзамен*(ы)* в общее количество часов на аудиторную работу обучающихся с преподавателем не входят, а выносятся на недели, отведенные на сессии − 36 часов на один экзамен.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на экзамен, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

#### 3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах (Л) – 36 часов

| № Л | Раздел *(модуль)* дисциплины и его содержание | Объем, часов |
|---|---|---|
| | ***Классификация и принцип работы двигателей внутреннего сгорания.*** | |
| 1 | Принцип работы тепловых двигателей. хронология и этапы развития ДВС. Место поршневых двигателей внутреннего сгорания в энергетике лесной промышленности. Требования, предъявляемые к двигателям лесотранспортных машин. Классификация двигателей внутреннего сгорания. | 2 |
| 2 | Топливо для двигателей внутреннего сгорания. Состав и показатели жидких и газообразных топлив для ДВС. Октановое число и детонационная стойкость бензинов. Цетановое число и задержка воспламенения дизельных топлив. Маркировки и классификации бензинов и дизельных топлив. | 2 |
| 3 | Рабочие процессы четырехтактных двигателей. Индикаторная диаграмма. Индикаторная диаграмма «идеальных циклов». Принцип работы и индикаторная диаграмма четырехтактного двигателя с принудительным воспламенением рабочей смеси. Принцип работы и индикаторная диаграмма четырехтактного дизеля. Особенности сгорания топлива в цилиндрах дизеля. Газообмен в четырехтактном ДВС, круговая фазовая диаграмма газообмена четырехтактного ДВС. | 2 |
| 4 | Рабочие процессы двухтактных двигателей. Принцип работы и индикаторная диаграмма двухтактного бензинового двигателя. Сравнение двухтактных и четырехтактных ДВС. Принцип работы и индикаторная диаграмма двухтактного дизеля. Способы продувки и наполнения цилиндра свежим зарядом. Газообмен в двухтактном ДВС, круговая фазовая диаграмма газообмена двухтактного ДВС. | 2 |
| | **Основы теории и расчета двигателей внутреннего сгорания лесных машин** | |
| 5 | Тепловой расчет двигателей. Задачи теплового расчета. Основные термины и определения. Рабочие тела, их свойства и реакция сгорания. Определение теоретического количества воздуха. Коэффициент избытка воздуха. Определение массы свежего заряда и массы продуктов сгорания. Коэффициент молекулярного изменения рабочей смеси. | 2 |
| 6 | Процесс впуска в ДВС, его расчет. Параметры рабочего тела в процессе впуска. Коэффициент остаточных газов. Коэффициент наполнения и его определение.<br>Процесс сжатия в ДВС его расчет. Выбор степени сжатия для карбюраторных и дизельных двигателей. Параметры процесса сжатия, показатель политропы сжатия. | 2 |

| № Л | Раздел *(модуль)* дисциплины и его содержание | Объем, часов |
|---|---|---|
| 7 | Процесс сгорания в ДВС, его расчет. Теплота сгорания топлива. Особенности протекания процесса сгорания топлива в дизелях и карбюраторных двигателях. Параметры газа в конце сгорания. Типы камер сгорания дизельных двигателей. | 2 |
| 8 | Процесс расширения в ДВС, его расчет. Параметры газа в конце процесса расширения. Особенности протекания процесса расширения топлива в дизелях и бензиновых двигателях. Процесс выпуска, его расчет. Описание трех периодов процесса выпуска. | 2 |
| 9 | Индикаторные показатели рабочего цикла: среднее индикаторное давление, индикаторная мощность, индикаторный КПД и удельный индикаторный расход топлива. Эффективные показатели работы двигателя. Механический КПД. Определение основных размеров двигателя. Тепловой баланс ДВС. | 2 |
| 10 | Регулирование мощности и характеристики ДВС: скоростные, нагрузочные, регулировочные, регуляторные. Коэффициент приспособляемости и скоростной коэффициент. Методы построения скоростных характеристик. | 2 |
| 11 | Параметры ДВС. Определение основных размеров ДВС. Оценочные параметры ДВС. Литровая мощность двигателя и способы ее повышения. Наддув ДВС. | 2 |
| 12 | Газотурбинный и динамический наддув. Влияние наддува на мощностные и экономические показатели работы двигателя. Двигатели постоянной мощности, многотопливные и роторно-поршневые двигатели. | 2 |
| 13 | Экологичность ДВС. Нормирование токсичности продуктов сгорания ДВС. Устройства и приборы для нейтрализации отработавших газов. Вентиляция картерного пространства. Способы снижения дымности и токсичности продуктов сгорания. | 2 |
| 14 | Тенденции развития двигателей внутреннего сгорания. Преимущества двигателей с воздушным охлаждением для лесной промышленности. Газогенераторные двигатели. | 2 |
| | ***Основы кинематики и динамики ДВС*** | |
| 15 | Кинематика КШМ. Схемы КШМ: центрального (аксиального), дезаксиального, V-образного. Путь, скорость, ускорение поршня в аксиальном КШМ. | 2 |
| 16 | Динамика КШМ. Динамический расчет КШМ. Силы инерции, действующие на подвижные детали КШМ. Определение суммарных сил, действующих на детали КШМ. | 2 |
| 17 | Основы уравновешивания ДВС. Механизм Ланчестера. Уравновешивания одно- и многоцилиндровых двигателей. | 2 |
| 18 | Рекомендации к расчету и примеры расчета кинематики и динамики КШМ | 2 |

### 3.2.2. Практические занятия (Пз) *и(или) семинары (С)* – 18 часов

Проводится 9 практических занятий *и(или) семинаров* по следующим темам:

| № Пз*(С)* | Тема практического занятия *(семинара)* и его содержание | Объем, часов | Раздел *(модуль)* дисциплины | Виды контроля текущей успеваемости |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Конструирование элементов двигателя. Поршневая группа. | 2 | 1 | Кр №1 |
| 2 | Конструирование элементов двигателя. Шатунная группа. | 2 | 1 | Кр №1 |
| 3 | Конструирование элементов двигателя. Коленчатый вал. | 2 | 2 | Дз1 |
| 4 | Конструирование элементов двигателя. Механизм газораспределения | 2 | 2 | Дз2 |
| 5 | Смазочная система. Расчет шатунного подшипника скольжения. Расчет масляных насосов с наружным и | 2 | 2 | Дз3 |

| № Пз*(С)* | Тема практического занятия *(семинара)* и его содержание | Объем, часов | Раздел *(модуль)* дисциплины | Виды контроля текущей успеваемости |
|---|---|---|---|---|
| | внутренним зацеплением. | | | |
| 6 | Приближенный расчет радиатора. Проектировочный расчет радиатора. | 2 | 2 | Дз4 |
| 7 | Расчет вентилятора. Расчет жидкостного насоса | 2 | 2 | Дз5 |
| 8 | Динамический расчет двигателя. Построение диаграммы сил инерции КШМ, движущихся возвратно-поступательно. | 2 | 3 | устный опрос |
| 9 | Динамический расчет двигателя. Диаграмма суммарных сил, действующих в КШМ | 2 | 3 | устный опрос |

### 3.2.3. Лабораторные работы (Лр) – 18 часов

Выполняются 9 лабораторн*ых(ые)* работ*(ы*) по следующим темам:

| № Лр | Тема лабораторной работы | Объем, часов | Раздел *(модуль)* дисциплины | Виды контроля текущей успеваемости |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Общее устройство и принцип работы ДВС | 2 | 1 | устный опрос |
| 2 | Кривошипно-шатунный механизм | 2 | 1 | устный опрос |
| 3 | Газораспределительный механизм | 2 | 2 | устный опрос |
| 4 | Система охлаждения ДВС | 2 | 2 | устный опрос |
| 5 | Смазочная система ДВС | 2 | 2 | устный опрос |
| 6 | Система питания бензинового двигателя с впрыском топлива | 2 | 2 | устный опрос |
| 7 | Система питания дизеля | 2 | 2 | устный опрос |
| 8 | Определение дымности отработавших газов дизеля | 2 | 3 | устный опрос |
| 9 | Определение состава отработавших газов | 2 | 3 | устный опрос |

### 3.2.4. Инновационные формы учебных занятий

При изучении данной дисциплины применяются следующие инновационные формы учебных занятий:

- интерактивная лекция;
- работа в команде (в группах);
- выступление студента в роли обучающего;
- решение ситуационных задач.

При этом предусматривается использование таких вспомогательных средств, как мультимедийный проектор, плакаты, раздаточный материал.

## 3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

На самостоятельную работу обучающихся, согласно учебному плану, отводится – 108 часов.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

– *проработку прослушанных лекций, учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендованной литературы − 9 часов;*
– *подготовку к практическим занятиям и(или) семинарам, решение задач и упражнений, выполнение переводов с иностранных языков – 4 часа;*
– *подготовку к лабораторным работам − 18 часов;*
– *выполнение расчетно-графических работ, домашних заданий − 18 часов;*
– *подготовку к контрольным работам − 3 часов;*
– *выполнение других видов самостоятельной работы − 2 часов;*
– *выполнение курсовых работ или курсовых проектов − 54 часов.*

Часы выделенные по учебному плану на подготовку к экзамену*(ам)* в общее количество часов на самостоятельную работу обучающихся не входят, а выносятся на недели, отведенные на сессии − 36 часов на один экзамен.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на экзамен, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

### 3.3.1. РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ (РГР) РАБОТЫ *И(ИЛИ)* ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ (ДЗ) – 18 ЧАСОВ

Выполня*ется(ются)* 6 расчетно-графическ*ая(ие)* работа(ы) *(и(или) домашнее(ии) задание(я))* по следующим темам:

| № РГР *(Дз)* | Тема расчетно-графической работы и(или) домашнего задания | Объем, часов |
|---|---|---|
| 1 | Определить значение эффективного КПД $\eta_e$ четырехцилиндрового четырехтактного бензинового двигателя, если известно $S,\ дм,\ D,\ дм,$ среднее индикаторное давление $P_i\ ,МПа$, механический КПД $\eta_м$, часовой расход топлива $G_T\ ,\frac{кг}{ч}$, а теплота сгорания бензина $h_H\ ,\frac{кДж}{кг}$, а частота вращения коленчатого вала $n$ , мин$^{-1}$. | 3 |
| 2 | Определить значение эффективного КПД $\eta_e$ многотопливного двигателя при его работе по бензиновому и дизельному циклам, если известно, что $Ne\ ,кВт,\ G_{Тбензин}\ ,\frac{кг}{ч},\ G_{Тдиз}\ ,\frac{кг}{ч},\ h_{Нббензи}=44000\ \frac{кДж}{кг},$ $h_{Ноддизел}=42500\ \frac{кДж}{кг}.$ | 3 |
| 3 | Определить эффективную мощность шестицилиндрового четырехтактного двигателя, если известно, что среднее индикаторное давление $P_i\ ,МПа$, механический КПД $\eta_м$, частота вращения коленчатого вала $n\ ,мин^{-1}$, диаметр цилиндра $D\ ,мм$, ход поршня $S\ ,мм$. | 3 |
| 4 | Определить значения температуры конца сжатия $T_c\ ,K$ в бензиновых 4-х тактных двигателях при работе на бензинах марок А-80 и АИ-95, если дано $T_a\ ,K$ и $n_1$. | 3 |
| 5 | Определить значение температуры конца сгорания $T_z\ ,K$ в дизельном 4-х тактном дизеле, если дано | 3 |

| № РГР (Дз) | Тема расчетно-графической работы и(или) домашнего задания | Объем, часов |
|---|---|---|
| 6 | *Определить величину эффективного удельного расхода топлива в дизеле* $g_e, \frac{г}{кВт \cdot ч}$, *если известно* | 3 |

### 3.3.2. Рефераты – 0 часов

Рефераты рабочей программой не предусмотрены

### 3.3.3. Контрольные работы (Кр) – 3 часа

Выполня*ется(ются)* 1 контрольн*ая(ые)* работ*а(ы)* по следующим темам:

| № Кр | Тема контрольной работы | Объем часов | Раздел дисциплины |
|---|---|---|---|
| 1 | Решение задач по тепловому расчету и определению показателей ДВС | 3 | 3 |

### 3.3.4. Другие виды самостоятельной работы (Др) – 2 часа

Другие виды самостоятельной работы относятся к нерегламентированной самостоятельной работе обучающихся, связанной с углубленным изучением отдельных тем или разделов дисциплины, их творческой деятельностью, развитием личностных качеств и т.д. Конкретные формы других видов самостоятельной работы обучающийся выбирает самостоятельно или по рекомендации преподавателя в ходе изучения дисциплины.

### 3.3.5. Курсовой проект (КП) *или курсовая работа (КР)* – 54 часа

Выполняется курсовой проект *(курсовая работа)* по одной из следующих тем:

| № п/п | Тема курсового проекта (работы) | Раздел дисциплины |
|---|---|---|
| 1 | *Выполнить поверочный расчет ДВС автомобиля* | 1-3 |

Индивидуальные данные для каждого студента приведены в перечне заданий на курсовой проект.

Перечень заданий на курсовой проект

| № п/п | Прототип автомобиля (двигателя) | Мощность двигателя, кВт | Номинальная частота вращения к/вала, об/мин | Число и расположение цилиндров | Охлаждение | Вид топлива |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | ЗАЗ-965/966 (ЗеМЗ-965/966) | 16,9/19,8 | 4000 | 4-V | В* | Б*** |
| 2. | ЗАЗ-968 (ЗеМЗ-968) | 29,4 | 4200 | 4-V | В* | Б*** |
| 3. | Москвич-408 (МЗМА-408) | 36,7 | 4750 | 4-Р | Ж** | Б*** |
| 4. | Москвич-412 (УЗАМ-412) | 54,0 | 5800 | 4-Р | Ж** | Б*** |
| 5. | ВАЗ-1111 (ВАЗ-1111) | 21,5 | 5600 | 2-Р | Ж** | Б*** |
| 6. | ВАЗ-2108 (ВАЗ-2108) | 47,0 | 5600 | 4-Р | Ж** | Б*** |
| 7. | ВАЗ-2106 (ВАЗ-2106) | 55,0 | 5400 | 4-Р | Ж** | Б*** |
| 8. | ВАЗ-21214 (ВАЗ-21214) | 61,0 | 5000 | 4-Р | Ж** | Б*** |
| 9. | ГАЗ-13 (ЗМЗ-13) | 143,4 | 5600 | 8-V | Ж** | Б*** |
| 10. | ГАЗ-69 (ГАЗ-69) | 40,4 | 3600 | 4-Р | Ж** | Б*** |
| 11. | ГАЗ-24-10 (ЗМЗ-402) | 72,0 | 4500 | 4-Р | Ж** | Б*** |
| 12. | ГАЗ-51 (ГАЗ-51) | 51,5 | 2800 | 6-Р | Ж** | Б*** |
| 13. | УАЗ-3151 (УМЗ-4178.10-01) | 67,7 | 4000 | 4-Р | Ж** | Б*** |
| 14. | ГАЗ-66 (ЗМЗ-66) | 84,5 | 3200 | 8-V | Ж** | Б*** |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 15. | ЗИЛ-431410 (ЗИЛ-508) | 110,0 | 3200 | 8-V | Ж** | Б*** |
| 16. | ЗИЛ-157 (ЗИЛ-157) | 80,2 | 2800 | 6-Р | Ж** | Б*** |
| 17. | УРАЛ-375Д (ЗИЛ-375) | 132,4 | 3200 | 8-V | Ж** | Б*** |
| 18. | УРАЛ-4320 (КАМАЗ-740) | 154,2 | 3200 | 8-V | Ж** | Д**** |
| 19. | МАЗ-509А(ЯМЗ-236) | 132,4 | 2100 | 6-V | Ж** | Д**** |
| 20. | КамАЗ-5320 (КАМАЗ-740) | 154,2 | 3200 | 8-V | Ж** | Д**** |
| 21. | КрАЗ-64371(ЯМЗ-238) | 176,5/243 | 2100 | 8-V | Ж** | Д**** |
| 22. | ГАЗ-33081 (Д-245.7) | 86,2 | 2400 | 4-р | Ж** | Д**** |
| 23. | Москвич-412ДЭ (УЗАМ-412Д) | 49,0 | 5800 | 4-Р | Ж** | Б*** |
| 24. | Москвич-2141 (УЗАМ-3317) | 63,0 | 5400 | 4-Р | Ж** | Б*** |
| 25. | ВАЗ-2109 (ВАЗ-2111-83-20) | 59,5 | 5600 | 4-Р | Ж** | Б*** |
| 26. | ГАЗ-24-10 (ЗМЗ-24Д) | 70,0 | 4500 | 4-Р | Ж** | Б*** |
| 27. | ГАЗ-52 (ГАЗ-52) | 55,0 | 2600 | 6-Р | Ж** | Б*** |
| 28. | УАЗ-3151 (УМЗ-4178.10-52) | 72,1 | 4000 | 4-Р | Ж** | Б*** |
| 29. | ГАЗ-3308 (ЗМЗ-5231) | 83,0 | 3200 | 4-р | Ж** | Б*** |
| 30. | ЗИЛ-433180 (Д-260.11) | 136,0 | 2100 | 6-р | Ж** | Д**** |

В*- воздушная система охлаждения двигателя;

Ж**- жидкостная система охлаждения двигателя;

Б***- бензин;

д****- дизтопливо

Курсовой проект содержит пояснительную записку и графическую часть на 3 (трех) листах формата А1.

В пояснительной записке выполняются расчеты двигателя внутреннего сгорания, а именно:

- расчет параметров рабочего цикла (тепловой расчет);
- расчет основных размеров деталей цилиндро-поршневой группы;
- динамический расчет;
- расчет размеров и массы маховика.

В графической части представляются чертежи и графики, а именно:

- продольный разрез двигателя внутреннего сгорания, сборочный чертеж(1 лист формата А1);
- поперечный разрез двигателя внутреннего сгорания, сборочный чертеж (1 лист формата А1);
- индикаторная диаграмма и развернутая индикаторная диаграмма рабочего цикла двигателя внутреннего сгорания, графики сил инерции первого порядка, суммарной силы инерции, суммарной силы, действующих на поршень (1 лист формата А1).

## 4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные средства по всем заявленным в рабочей программе видам аудиторной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся, формам контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, утвержденные критерии оценки по ним и методика начисления рейтинговых баллов, а также перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО *и университетом, если они есть*, или их элементов) и отнесенные к ним планируемые результаты обучения (знания, умения и навыки), представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

### 4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки текущей успеваемости используются следующие формы текущего контроля:

| № п/п | Раздел дисциплины | Форма текущего контроля | Формируемые компетенции | Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Защита лабораторной работы № 1,2 | ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6 | |
| | | **Всего за модуль** | | 14/20 |
| 1 | 2 | Выполнение домашнего задания №1-6 | ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6 | |
| | | **Всего за модуль** | | 14/20 |
| 1 | 3 | Защита лабораторных работ № 3-9 | ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6 | |
| | | **Всего за модуль** | | 14/30 |
| | | Выполнение и защита *курсового проекта* ***(КП)*** *или курсовой работы* ***(КР)*** *(при наличии и необходимости)* | | |
| | | | **Итого:** | **42/70** |

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленных требований и не набравшие суммарное количество рейтинговых баллов по текущему контролю успеваемости выше минимально установленных, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

### 4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки результатов изучения дисциплины используются следующие формы промежуточной аттестации:

| Семестр | Разделы дисциплины | Форма промежуточного контроля | Проставляется ли оценка в приложение к диплому | Промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.) |
|---|---|---|---|---|
| 5 | 1-3 | *Курсовой проект (КП)* | да | – |
| 5 | 1-3 | *Экзамен (Э)* | да | **18/30** |

Обучающийся, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия по текущему контролю результатов обучения и прошедший промежуточную аттестацию, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

| Рейтинг | Оценка на экзамене, дифференцированном зачете | Оценка на зачете |
|---|---|---|
| 85 – 100 | отлично | зачет |
| 71 – 84 | хорошо | зачет |
| 60 – 70 | удовлетворительно | зачет |
| 0 – 59 | неудовлетворительно | незачет |

# 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 5.1. Рекомендуемая литература

### 5.1.1. Основная и дополнительная литература

Основная литература:

1. Двигатели внутреннего сгорания . Кн. 1. Теория рабочих процессов; учебник для вузов/ [М.Г. Шатров, И.В. Алексеев, В.Н. Луканин и др.]; под ред. В.Н. Луканина и М.Г. Шатрова. – 4-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2010.-496 с.

2. Автомобильные двигатели: курсовое проектирование: учеб. пособие / М.Г. Шатров, И.В. Алексеев, С.Н. Богданов и др.; под ред. М.Г. Шатрова. – М.: Издательский дом «Академия»,2011.-256 с.

3. Двигатели внутреннего сгорания . Кн. 2. Динамика и конструирование; учебник для вузов/ [М.Г. Шатров, И.В. Алексеев, В.Н. Луканин и др.]; под ред. В.Н. Луканина и М.Г. Шатрова. – 4-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2009.-400 с.

Дополнительная литература.

4. Двигатели внутреннего сгорания . Кн. 3. Компьютерный практикум. Моделирование процессов в ДВС; учебник для вузов/ [М.Г. Шатров, Т.Ю. Кричевская, В.Н. Луканин и др.]; под ред. В.Н. Луканина и М.Г. Шатрова. – 3-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2007.-414 с.

5. В.А. Гоберман, Л.А. Гоберман. Прикладные расчеты по теории и проектированию тягово-транспортных систем и процессов. В 2-х томах. Учебное пособие М. МГУЛ 2006 632 с.

6. Котиков В.М. и др. Теория конструкции машин и оборудования отрасли (колесные и гусеничные машины) Том 1. Двигатели внутреннего сгорания. Учебник М.МГУЛ. 2007 353с.

### 5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся

7. Сборник задач по лесным колесным и гусеничным машинам. Владимиров Г.Е., Ерхов Л.В. Извеков В.С. и др. М. МЛТИ, 1991. 44с

8. Тепловой и динамический расчеты двигателей внутреннего сгорания. Учебное пособие к курсовому проектированию. Ерхов В.Л., Извеков В.С., М. МГУЛ 2004 – 40с.

9. Стендовые испытания дизельного двигателя. Методические указания к выполнению лабораторных работ. М. МГУЛ 1995 – 12с.

10. Исследование топливного насоса высокого давления. Методические указания к выполнению лабораторной работы. Извеков В.С., Слодкевич Я.В. М. МГУЛ 1995 – 11с.

11. Методические указания к выполнению лабораторной работы « Исследование системы питания дизеля» Слодкевич Я.В., Извеков В.С., М. МЛТИ 1989 – 11с

### 5.1.3. Нормативные документы

1. ГОСТ 4.401-88 Система показателей качества продукции. Автомобили грузовые. Номенклатура показателей

2. ГОСТ 4.373-85Система показателей качества продукции. Тракторы промышленные и лесопромышленные. Номенклатура показателей
3. ГОСТ 20760-85Техническая диагностика. Тракторы. Параметры и качественные признаки технического состояния
4. ГОСТ 23734-98 Тракторы промышленные. Методы испытаний.
5. ГОСТ 25836-83 Тракторы промышленные. Техническое обслуживание
6. ГОСТ 8002-74 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Воздухоочистители. Методы стендовых безмоторных испытаний
7. ГОСТ 10150-88 Двигатели судовые, тепловозные и промышленные. Общие технические условия
8. ГОСТ 10448-80 Двигатели судовые, тепловозные и промышленные. Приемка. Методы испытаний
9. ГОСТ 10806-78 Двигатели мотоциклетные. Ряд номинальных диаметров цилиндров
10. ГОСТ 14846-81 Двигатели автомобильные. Методы стендовых испытаний
11. ГОСТ 22836-77 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Направление вращения
12. ГОСТ 23435-79 Техническая диагностика. Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Номенклатура диагностических параметров
13. ГОСТ 23550-79 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Обозначение и нумерация цилиндров
14. ГОСТ 30574-98 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Выбросы вредных веществ и дымность отработавших газов. Циклы испытаний
15. ГОСТ Р 17.2.2.06-99 Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерения содержания оксида углерода и углеводородов в отработавших газах газобаллонных автомобилей
16. ГОСТ Р 17.2.2.07-2000 Охрана природы. Атмосфера. Поршневые двигатели внутреннего сгорания для малогабаритных тракторов и средств малой механизации. Нормы и методы измерения выбросов вредных веществ с отработавшими газами и дымности отработавших газов
17. ГОСТ Р 51249-99 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Выбросы вредных веществ с отработавшими газами. Нормы и методы определения
18. ГОСТ Р 51250-99 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Дымность отработавших газов. Нормы и методы определения
19. ГОСТ Р 51832-2001 Двигатели внутреннего сгорания с принудительным зажиганием, работающие на бензине, и автотранспортные средства полной массой более 3,5 т, оснащенные этими двигателями. Выбросы вредных веществ. Технические требования и методы испытаний
20. ГОСТ Р 52914-2008 Двигатели тракторные и комбайновые. Виброакустические показатели и методы испытаний
21. ГОСТ Р 53809-2010 Двигатели автомобильные. Гильзы цилиндров. Технические требования и методы испытаний
22. ГОСТ Р 53810-2010 Двигатели автомобильные. Клапаны. Технические требования и методы испытаний
23. ГОСТ Р 53811-2010 Двигатели автомобильные. Пружины клапанов. Технические требования и методы испытаний
24. ГОСТ Р 53812-2010 Двигатели автомобильные. Толкатели клапанов. Технические требования и методы испытаний
25. ГОСТ Р 53842-2010 Двигатели автомобильные. Свечи зажигания искровые. Технические требования и методы испытаний
26. ГОСТ Р 53841-2010 Двигатели автомобильные. Ремни приводные. Технические требования и методы испытаний
27. ГОСТ Р 53840-2010 Двигатели автомобильные. Пусковые качества. Методы испытаний

28. ГОСТ Р 53839-2010 Двигатели автомобильные. Насосы жидкостные систем охлаждения. Технические требования и методы испытаний
29. ГОСТ Р 53838-2010 Двигатели автомобильные. Допустимые уровни шума и методы измерения
30. ГОСТ Р 53837-2010 Двигатели автомобильные. Воздухоочистители. Технические требования
31. ГОСТ Р 53836-2010 Двигатели автомобильные. Вкладыши тонкостенные коренных и шатунных подшипников. Технические требования и методы испытаний
32. ГОСТ Р 53813-2010 Двигатели автомобильные. Шатуны. Технические требования и методы испытаний

### 5.1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники

33. http://www.hydraulik.ru
34. http://www.SAUER-DANFOSS.com
35. http://www.nami-service.ru
36. http://www.deere.com/ru
37. http://www.ponsse.com/russin
38. http://www.avtomash.ru
39. http://www.lzm-list.ru
40. http://www.forestec.ru
41. http://www.alttrak.rubtsovsk.ru
42. http://otz.ru

Основная и дополнительная литература, учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся, нормативные документы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники, необходимые для освоения дисциплины, их количество и наличие в библиотеке, ЭБС, на кафедре, распределение по разделам (темам) дисциплины, всем запланированным видам аудиторной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работе обучающихся, представлены в карте обеспеченности литературой, которая сформирована как отдельный документ и является приложением к рабочей программе.

### 5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При изучении данной дисциплины используется следующие информационные технологии, программное обеспечение, электронно-библиотечные системы, электронные образовательные среды, информационные справочные системы и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

| № п/п | Информационные технологии, включая программное обеспечение, информационные справочные системы и другие используемые средства | Раздел дисциплины | Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы |
|---|---|---|---|
| 1 | Электронно-библиотечная система издательства «Лань» https://e.lanbook.com | 1-3 | Л, Пз |
| 2 | Электронный каталог библиотеки МГУЛ | 1-3 | Л, Пз |
| 3 | Система дистанционного обучения МГУЛ (для обеспечения учебно-методическими материалами, проверки знаний студентов по различным разделам дисциплины, подготовленности их к проведению и защите лабораторных работ) | 1-3 | Л,Пз |
| 4 | Учебные плакаты (демонстрация основных закономерностях процесса движения колёсных | 2-3 | Л, Пз |

| № п/п | Информационные технологии, включая программное обеспечение, информационные справочные системы и другие используемые средства | Раздел дисциплины | Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы |
|---|---|---|---|
| | и гусеничных машин) | | |

| № п/п | Информационные технологии, включая программное обеспечение, информационные справочные системы и другие используемые средства | Раздел дисциплины | Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы |
|---|---|---|---|
| 1 | Компьютерная программа теплового расчета двигателя внутреннего сгорания. | 1,2 | Кр, Пз, Лр, КП |
| 2 | Компьютерная программа расчета кинематики и динамики кривошипно-шатунного механизма ДВС. | 3 | Кр, Пз, Лр, КП |
| 3 | Комплект плакатов по устройству функциональных узлов, механизмов, агрегатов и систем лесных машин (бумажные и электронные) | 1-3 | Р, Пз, Лр |
| 4 | Разрезы узлов, механизмов, агрегатов и систем лесных машин | 1,3 | Р, Пз, Лр |
| 5 | Фильмы по принципу работы и устройству узлов, механизмов, агрегатов и систем лесных машин и автомобилей | 1-3 | Р, Пз, Лр |
| 6 | Перечень кинофильмов по разделу: «Транспорт». Автотракторное дело. | 1-3 | Р, Пз, Лр |

### 5.3. Раздаточный материал

При изучении данной дисциплины используются следующий раздаточный материал:

| № п/п | Раздаточный материал | Раздел дисциплины | Вид контактной работы обучающихся с преподавателем |
|---|---|---|---|
| 1 | Чертежи узлов, механизмов, агрегатов и систем лесных машин | 1-3 | Пз, Лр, КП |
| 2 | Электронные чертежи узлов, механизмов, агрегатов и систем лесных машин | 1-3 | КП |

### 5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине

При проведении промежуточной аттестации для оценки результатов изучения дисциплины вынесены следующие вопросы:

При проведении итогового контроля для оценки результатов изучения дисциплины вынесены следующие вопросы:

1. Принципы действия и классификация двигателей; ….
2. Топлива для двигателей внутреннего сгорания;……..
3. Рабочие циклы четырехтактных ДВС; ……....
4. Рабочие циклы двухтактных ДВС; ……..
5. Индикаторные диаграммы;
6. Степень сжатия. Выбор степени сжатия для дизелей и карбюраторных двигателей;
7. Рабочие тела, их свойства и реакции сгорания;

8. Рабочий цикл двигателя внутреннего сгорания (процессы впуска, сжатия, сгорания, расширения, выпуска);
9. Топливо для карбюраторных и дизельных двигателей. Теоретически необходимое количество воздуха для полного сгорания топлива, коэффициент избытка воздуха;
10. Система питания карбюраторного двигателя. Характеристика элементарного карбюратора;
11. Желаемая характеристика карбюратора. Системы и устройства карбюратора транспортного двигателя;
12. Процесс сгорания топлива в карбюраторном двигателе. Период задержки воспламенения. Угол опережения зажигания, детонация;
13. Устройство и работа бензонасоса карбюраторного двигателя;
14. Процесс сгорания топлива в дизеле. Жёсткость работы дизеля;
15. Регулирование мощности ДВС. Схема и принцип работы всережимного центробежного регулятора;
16. Система питания дизеля: Устройство и работа топливоподкачивающего насоса и форсунки;
17. Устройство, работа и регулировки топливного насоса высокого давления;
18. Источники тока лесотранспортных машин: аккумуляторная батарея и генератор. Емкость батареи, маркировка;
19. Батарейная система зажигания. Работа индукционной катушки и прерывателя распределителя;
20. Транзисторная система зажигания: схема, работа, достоинства;
21. Индикаторные показатели рабочего цикла ДВС;
22. Эффективные показатели реальных ДВС;
23. Индикаторная и эффективная мощность двигателя. Зависимости для их определения;
24. Диаграмма газораспределения ДВС. Перекрытие клапанов;
25. Факторы, влияющие на основные показатели двигателя;
26. Тепловой баланс двигателей внутреннего сгорания;
27. Характеристики двигателей. Основные сведения;
28. Скоростные характеристики;
29. Внешняя скоростная характеристика ДВС. Коэффициент приспособляемости двигателя по крутящему моменту;
30. Нагрузочная характеристика двигателя;
31. Регулировочные характеристики;
32. Регуляторные характеристики;
33. Нагрузочные характеристики;
34. Определение основных размеров ДВС. Выбрать отношения хода поршня к диаметру цилиндра;
35. Оценочные параметры двигателей. Литровая мощность двигателя и способы её повышения;
36. Наддув автотракторных ДВС. Двигатели постоянной мощности (ДПМ);
37. Нормирование токсичности продуктов сгорания;
38. Устройства и приборы для нейтрализации отработавших газов;
39. Вентиляция картерного пространства;
40. Кинематика кривошипно-шатунного механизма;
41. Динамика кривошипно-шатунного механизма;
42. Основы уравновешивания двигателей;
43. Основы уравновешивания ДВС. Уравновешивание одноцилиндрового и многоцилиндровых ДВС;

44. Устройство и работа кривошипно-шатунного механизма двигателя;
45. Устройство и работа газораспределительного механизма двигателя;
46. Система смазки ДВС. Масла для автотракторных двигателей;
47. Жидкостная система охлаждения. Охлаждающие жидкости;
48. Воздушная система охлаждения. Достоинства и недостатки;
49. Системы пуска двигателей.
50. Испытание двигателей. Виды испытаний;
51. Испытание двигателей. Оборудование и приборы для испытаний

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

При изучении данной дисциплины используются следующее материально-техническое обеспечение:

| № п/п | Наименование и номера специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|---|---|
| 1. | Учебная лаборатория 1608 - помещение для проведения лабораторных работ и практических занятий | Столы-13 шт., Стулья-30 шт., Стол преподавательский – 2 шт.<br>Доска меловая-1шт.,<br>Поршень в разрезе D-144.5 h-233,8 – 1 шт., Поршень в разрезе D-155 h-94,5 – 1 шт.,<br>Сцепление 2-х дисковое (Камаз-740) в сборе – 1 шт.,<br>Гильза и поршень (Москвич-412) в сборе – 1 шт., Турбокомпрессор двигателя А-41 – 1 шт.,<br>Головка блока цилиндров (Камаз-740)в разрезе – 1 шт.,<br>Генератор от а/м (Ваз Классика) – 1 шт.,<br>Насос масляный шестеренчатый – 1 шт.,<br>Распределительный вал от а/м Зил-130 – 1 шт., Центробежный фильтр от а/м Зил-130 – 1 шт.,<br>Топливный насос высокого давления (ТНВД) Т-40 – 1 шт., Топливный насос высокого давления (ТНВД) в разрезе МТЗ-80 – 1 шт., Фильтра грубой очистки топлива (Камаз-740) – 1 шт.,<br>Корзина сцепления с ведомым диском (ЗИЛ-130) – 1 шт., Поршень трактора ТДТ-55 – 1 шт., Топливные магистрали(Камаз-740) – 1 шт., Карбюратор К-84м от Газ Волга – 1 шт.,<br>Поршень с шатуном, пальцем, кольцами от двигателя А-41 – 1 шт., Фильтр грубой очистки(отстойник) – 1 шт., Поршень с шатуном(в сборе) D-190 h-120 -1 шт., Насос масляный шестеренчатый в сборе с маслозаборником – 1 шт., Двигатель Камаз – 740 – 1 шт.,Двигатель Ford V6 3.0 Duratec – 1 шт., УЗАМ – 412 1.5 – 1 шт. Плакат-10 шт. Газоанализатор Автотест -1 шт. |
| 2. | Учебная аудитория 1611 - помещение для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Парты ученические со скамьей -19 шт., Стул преподавателя -1шт., Стол преподавателя-1 шт.,<br>Доска меловая-1шт. Плакат-5шт. |
| 3. | Учебная лаборатория 1612 - - помещение для проведения лабораторных работ, занятий семинарского типа, групповых и | Помещение №1<br>Столы-10 шт., Стулья-21 шт., Стол преподавателя-1шт., Кресло преподователя-1шт., Шкафы-6 шт. |

| № п/п | Наименование и номера специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|---|---|
| | индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся | Доска меловая-1шт., Проекционный экран-1шт,<br>Тормозной барабан с колодками (ГАЗ-53) – 1 шт.,<br>Тормозные колодки а/м УАЗ – 1 шт.,<br>Насос масляный шестеренчатый 1-секционный – 1 шт., Топливный насос высокого давления ТНВД трактора (Т-40) – 1 шт., Стенд регулировки давления форсунок – 1 шт.,<br>Насос гидроусилителя (ЗИЛ-131) – 1 шт., Датчик отмера длины Харвестера Ponsse – 1 шт.,<br>Топливный насос высокого давления ТНВД (ТТ-4м) – 1 шт., Авиационный блок цилиндра с воздушным охлаждением – 1 шт., Звено трака трактора ТДТ-55 – 1 шт., Насос масляный НШ-46 – 1 шт.,<br>Подвижный карданный вал с крестовиной и фланцем а/м Камаз – 1 шт., Звено цепи противоскольжения (Харвестер) – 1 шт.,<br>Генератор автомобиля ГАЗ – 1 шт., Балансир трактора ТДТ-55 – 1 шт., Главная передача с дифференциалом – 1 шт., Коробка передач с совмещенной ГП(главная передача) от а/м Fiat – 1 шт., Межосевой дифференциал КРАЗ-255 – 1 шт., Ротатор от харвестера (Ponsse) – 1 шт.,<br>Гидронасос Sauer Danfoss от харвестера Ponsse – 1 шт., Гидромотор Sauer Danfoss от харвестера Ponsse – 1 шт., Автоматическая коробка передач от автобуса ЛАЗ – 1 шт., Звено цепи гусеничного трака от гусеничной машины – 1 шт., Натяжитель гусеничных траков гусеничной машины(гидравлический) – 1 шт., Подвеска гусеничной машины – 1 шт., Модель сцепления(стенд) – 1 шт., Модель тормозной системы(стенд) – 1 шт., Рулевое управление(стенд) – 1 шт.<br>Плакат-5шт.<br>Стационарный проектор Rover Light Aurora DS1600-1шт.<br>Помещение №2<br>Стол преподавателя-1шт., Кресло преподавателя-1шт |

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
### для обучающихся по освоению дисциплины
### «Рабочие процессы, конструкция и основы расчета тепловых двигателей»

Одним из основных видов деятельности обучающегося является **самостоятельная работа**, которая включает в себя подготовку к контактной работе обучающихся с преподавателем, проработку материалов, полученных в процессе этой работы, а также подготовку и выполнение всех видов самостоятельной работы, заявленных в рабочей программе дисциплины.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей студентов. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

Самостоятельную работу следует начинать с изучения рабочей программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучающихся, полученных в результате освоения дисциплины. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступать к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном **Графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**, который входит в состав рабочей программы.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебника. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников. При желании можно составить их краткий конспект. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

По зачислении на очередной курс следует провести подготовку к началу обучения. Эта подготовка в самом общем включает несколько необходимых пунктов:

1) Следует убедиться в наличии рабочей программы и необходимых методических указаний по всем видам контактной и самостоятельной работы, указанных в программе, понять требования, предъявляемые рабочей программой дисциплины. При необходимости надлежит получить на кафедре необходимые указания и консультации, контрольные вопросы для изучения дисциплины.

2) Необходимо создать (рационально и эмоционально) максимально высокий уровень мотивации к последовательному и планомерному изучению дисциплины.

3) Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии у себя дома или в библиотеке в бумажном или электронном виде.

4) Необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий. Пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой. Опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины.

5) Желательно в самом начале периода обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на контактную и самостоятельную работу по дисциплине, представить этот план в наглядной форме и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и аврала в предсессионный период. При этом необходимо руководствоваться Графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.

## Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий конспектировать учебный материал. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

## Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Студентам рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

## Методические рекомендации при подготовке к заявленному в рабочей программе виду самостоятельной работы

В ходе подготовки изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, методическими указаниями по данному виду самостоятельной работы. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой.

Необходимо строго следовать Графика учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы.

Готовясь, по всем непонятным моментам обращаться за методической помощью к преподавателю. Своевременное и качественное подготовка и выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы.

## Подготовка к экзамену

К зачету допускаются студенты, которые систематически, в течение всего семестра работали на занятиях и показали уверенные знания по вопросам, выносившимся на групповые занятия.

Непосредственная подготовка к экзамену осуществляется по вопросам, представленным в данной рабочей программе. Тщательно изучите формулировку каждого вопроса, вникните в его суть, составьте план ответа. Обычно план включает в себя:

- показ теоретической и практической значимости рассматриваемого вопроса;
- обзор освещения вопроса;
- определение сущности рассматриваемого предмета;
- основные элементы содержания и структуры предмета рассмотрения;
- факторы, логика и перспективы эволюции предмета;
- показ роли и значения рассматриваемого материала для практической деятельности.

План ответа желательно развернуть, приложив к нему ссылки на первоисточники с характерными цитатами.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
### преподавателю по дисциплине
### «Рабочие процессы, конструкция и основы расчета тепловых двигателей»

При подготовке к контактной работе с обучающимися, контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся преподавателю необходимо руководствоваться рабочей программой дисциплины, а также картой обеспеченности литературой, учебно-методической картой, графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фондом оценочных средств по дисциплине, которые входит в состав рабочей программы.

На первом занятии по дисциплине преподаватель должен довести до обучающихся всю необходимую информацию по дисциплине, предоставить или дать ссылки, на рабочую программу дисциплины, а также карту обеспеченности литературой, учебно-методическую карту, график учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фонд оценочных средств по дисциплине, все необходимые рекомендации по всем видам контактной и самостоятельной работы, заявленным в рабочей программе дисциплины.

**Рекомендации по проведению лекций**

Лекции составляют основу теоретической подготовки студентов с целью понимания ими сущности дисциплины и практической работы в будущей профессиональной деятельности.

На лекциях рассматриваются наиболее важные понятия, определяются основные направления дисциплины, дается общая характеристика поставленных вопросов, различные научные концепции, которые есть по данной теме, осмысливаются состояния и перспективы развития, даются особенности использования современных информационных технологий.

Лекции должны активизировать познавательную деятельность обучающихся, вызывать интерес к поставленным проблемам и направлениям развития в профессиональной области, формировать их профессиональный кругозор, аналитические качества, творческий подход к изучению дисциплины, определять направления дальнейшего самостоятельного изучения и практического освоения в данной области.

Изложение материала лекций должно носить проблемный, инновационный характер, способствующий формированию и развитию общекультурных и профессиональных компетенций по профилю обучаемых.

В ходе лекций следует акцентировать внимание на наиболее важных, узловых и сложных в восприятии моментах учебного материала, вовлекая к разрешению сформулированных проблем аудиторию, ставя перед студентами задачи на проведение в ходе внеаудиторной самостоятельной работы аналитических оценок и научных исследований, способствующих закреплению изучаемого материала и постижению нового. Очень важно насытить лекционный материал цифрами и различными практическими примерами, подтверждающими теоретические тезисы. Также следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Это способствует активизации мыслительной деятельности обучающихся, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию.

Преподавателю, читающему лекции по данной дисциплине, необходимо опираться на основную литературу, представленную в рабочей программе данной дисциплины, а также на учебные пособия, монографии, научные статьи и периодические издания известных специалистов в данной области.

Учебный материал следует излагать с использованием интерактивных методик и презентационных средств, раскрывая новейшие и перспективные информационно-технологические достижения. Если доступен Интернет, то обучающимся можно показать сайты по теме, актуальные страницы с ресурсами.

Определяя задачи на самостоятельную работу студентов, следует обращать

внимание обучаемых на использование облачных сред и технологий, обеспечивающих доступ к информационно-технологическим ресурсам из рабочих мест вне учебной базы университета.

Контроль усвоения учебного материала, кроме традиционных форм, следует проводить с использованием тематических тестовых заданий, сформулированных в разделе

**Рекомендации по проведению практических занятий**

Практические занятия имеют целью закрепления знаний, полученных на лекциях. Все практические занятия дисциплины проводятся в специализированных классах университета. На первом занятии преподаватель должен напомнить студентам требования техники безопасности.

На практических занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются при изучении специальных дисциплин, а также в процессе прохождения производственной практики.

Проводя практические занятия по данной дисциплине, предлагается использовать задания указанные в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Выполнение заданий должно быть индивидуальным. При оценивании выполненных заданий следует учитывать достижение результата, правильность выбора технологии решения, время решения, индивидуальность работы. Веса указанных факторов следует выбирать в зависимости от целей проводимого занятия. Для закрепления практических навыков и умений студентам следует по каждой теме выдавать задания на самостоятельную работу, по трудоемкости сходные с задачами, решаемыми в аудитории.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются аналитические и интеллектуальные умения.

**Рекомендации по контролю текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся представляет собой индивидуальное выполнение всех видов самостоятельной работы, заявленных в рабочей программе дисциплины, которые формируют у обучающегося:

- выработку навыков самостоятельной работы с имеющейся исходной информацией;
- практическую реализацию теоретических знаний с использованием инструментальных средств;
- комплексное применение компетенций, теоретических знаний, практических навыков и умений, приобретенных при изучении данной дисциплины.

При проведении контактных занятий, выдаче заданий ко всем заявленным видам контактной и самостоятельной работы обучающихся, контроле текущей успеваемости по ним, а также при промежуточной аттестации по дисциплине преподаватель обязан руководствоваться сроками, указанными в учебно-методической карте дисциплины и графике учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

При контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации преподаватель обязан пользоваться оценочными средствами и критериями оценки, представленными в фонде оценочных средств по данной дисциплине.