

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра технологий профессионального обучения

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе
_____ И.О. Петрищев
« 30 » августа 2017 г.

ДЕТАЛИ МАШИН

Программа учебной дисциплины вариативной части

для направления подготовки
44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
направленность (профиль) образовательной программы
Сервис и эксплуатация автомобильного транспорта
(заочная форма обучения)

Составитель: Юганова Н.А., к.т.н, доцент
кафедры технологий профессионального
обучения

Рассмотрено и утверждено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от « 04 » июля 2017 г. № 11

Ульяновск, 2017

1. Наименование дисциплины

Дисциплина «Детали машин» включена в базовую часть Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), направленность (профиль) образовательной программы «Сервис и эксплуатация автомобильного транспорта», заочной формы обучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью формирование инженерно-педагогического мышления будущих педагогов в области машиноведения.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение основных типов конструкций (деталей, узлов, механических передач, соединений деталей);
- усвоение базовых принципов конструирования;
- овладение навыками расчетов конструкций и их элементов;
- овладение проектно-конструкторской терминологией.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Детали машин»:

| Этап формирования Компетенции | теоретический | модельный | практический |
|--|---|---|--|
| | знает | умеет | владеет |
| способность организовывать и осуществлять учебно-профессиональную и учебно-воспитательную деятельности в соответствии с требованиями профессиональных и федеральных государственных образовательных стандартов в ОО СПО (ПК-3) | <p>ОР-1 требования ФГОС СПО,</p> <p>ОР-2 содержание примерных или типовых образовательных программ, учебников, учебных пособий (в зависимости от реализуемой образовательной программы, преподаваемого учебного предмета, курса, дисциплины (модуля));</p> <p>ОР-3 роль преподаваемого учебного предмета, курса, дисциплины (модуля) в основной профессиональной образовательной программе СПО,</p> | <p>ОР-12 выполнять деятельность и демонстрировать элементы деятельности, осваиваемой обучающимися, и выполнять задания, предусмотренные программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля);</p> <p>ОР-13 использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся, применять современные технические средства обучения и образовательные технологии, в том числе при необходимости использовать информационно-коммуникационные технологии, электронные образовательные и информационные ресурсы.</p> | <p>ОР-16 навыками выполнения деятельности, осваиваемой обучающимися, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля);</p> <p>ОР-17 навыками использования педагогически обоснованных форм, методов и приемов организации деятельности обучающихся; навыками применения современных технических средств обучения и образовательных</p> |

| | | | |
|---|--|---|--|
| | и(или) образовательной программе профессионального обучения; ОР-4 преподаваемую область научного (научно-технического) знания и профессиональной деятельности, актуальные проблемы и тенденции ее развития. | | технологий |
| готовность к конструированию, эксплуатации и техническому обслуживанию учебно-технологической среды для практической подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена (ПК-28) | ОР-5 преподаваемую область научного (научно-технического) знания и профессиональной деятельности, ОР-6 современные методы (технологии); ОР-7 основы конструирования, ОР-8 эксплуатации и нормы технического обслуживания технических средств обучения; ОР-9 требования, предъявляемые профессией к человеку, содержание и условия труда; ОР-10 эргономические, эстетические, психологические и специальные требования к технологической среде в учебно-производственной мастерской в соответствии с ее назначением и характером реализуемых программ; | ОР-14 организовывать практическую подготовку рабочих, служащих и специалистов среднего звена в соответствии с нормами и правилами эксплуатации и технического обслуживания учебно-технологического оборудования, в соответствии с характером реализуемых программ; ОР-15 конструировать технические средства обучения в соответствии с эргономическими, эстетическими, психологическими и специальными требованиями к технологической среде в учебно-производственной мастерской в соответствии с ее назначением и характером реализуемых программ | ОР-18 навыками конструирования технических средств обучения в соответствии с эргономическими, эстетическими, психологическими и специальными требованиями к технологической среде в учебно-производственной мастерской в соответствии с ее назначением и характером реализуемых программ; ОР-19 навыком практической подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена в соответствии с нормами и правилами эксплуатации и технического обслуживания учебно-технологического оборудования, в соответствии с характером реализуемых |

| | | | |
|--|--|--|----------|
| | ОР-11 требования охраны труда при организации деятельности обучающихся на учебной и производственной практике (практическом обучении) по освоению профессии рабочего, должности служащего в организации, осуществляющей образовательную деятельность, и вне организации. | | программ |
|--|--|--|----------|

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Детали машин» является дисциплиной базовой части Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), направленность (профиль) образовательной программы «Сервис и эксплуатация автомобильного транспорта», заочной формы обучения (Б1.В.ОД.7 Детали машин).

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьных курсов математики, физики, черчения и соответствующих дисциплин среднего профессионального образования, а также ряда дисциплин учебного плана, изученных обучающимися на 1 и 2 курсах: Математика, Физика, Информатика, Черчение и проектная графика, Материаловедение, Основы конструирования автомобилей, Теория механизмов и машин.

Результаты изучения дисциплины «Детали машин» позволяют заложить фундамент для более глубокого понимания специальных дисциплин учебного плана

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

| Номер семестра | Учебные занятия | | | | | | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|-----------------|------|-------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------------|
| | Всего | | Лекции, час | Практические занятия, час | Лабораторные занятия, час | Самостоят. работа, час | |
| | Трудоемк. | | | | | | |
| | Зач. ед. | Часы | | | | | |
| 5 | 4 | 144 | 4 | | 12 | 119 | Экзамен, 2 контрольные работы |
| Итого: | 4 | 144 | 4 | - | 12 | 119 | |

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

5.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий:

| № | Название раздела и тем | Количество часов по формам организации обучения | | | |
|---|--|---|----------------------|----------------------|------------------------|
| | | Лекционные занятия | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 5 семестр | | | | | |
| 1. | Введение в машиноведение. Работоспособность и принципы расчета деталей машин | 1 | | | 4 |
| Модуль 1. Соединения деталей машин | | | | | |
| 2. | Резьбовые соединения | 1 | | 4 | 10 |
| 3. | Сварные и клеевые соединения | | | | 10 |
| 4. | Шпоночные и шлицевые (зубчатые) соединения | | | | 10 |
| 5. | Заклепочные соединения | | | | 10 |
| 6. | Соединения с натягом | | | | 5 |
| Модуль 2. Механические передачи | | | | | |
| 7. | Механические передачи. Основные сведения. | 1 | | 4 | 10 |
| 8. | Фрикционные передачи | | | | 10 |
| 9. | Общие сведения и классификация зубчатых передач. Основные принципы расчета. | | | | 10 |
| 10. | Червячные передачи | | | | 10 |
| 11. | Цепные и ременные передачи | | | | 10 |
| Модуль 3. Детали, обслуживающие передачи | | | | | |
| 12. | Оси и валы | 1 | | 4 | 5 |
| 13. | Подшипники скольжения и качения | | | | 5 |
| 14. | Муфты | | | | 5 |
| 15. | Редукторы, мультипликаторы | | | | 5 |
| | Итого: | | 4 | | |

5.1. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Преподавание дисциплины предусматривает чтение лекций, проведение лабораторно-практических занятий и организацию самостоятельной работы студентов.

Тема 1. Введение в машиноведение. Работоспособность и принципы расчета деталей машин.

Основные понятия дисциплины «Детали машин». Детали и узлы машин. Принципы преобразования движения. Краткие сведения из истории развития учения о деталях машин. Современные направления в развитии машиностроения. Понятие технологичности. Основные требования к машинам, их деталям и узлам.

Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин (прочность, жесткость, износостойкость, вибростойкость). Факторы, подлежащие учету при выборе материала. Допускаемые и расчетные напряжения. Проектный и проверочный расчеты. Концентрации напряжений и циклы нагружения в деталях. Выбор коэффициентов запаса прочности и допускаемых напряжений.

Интерактивные формы: Групповое обсуждение классификации современных машин. Творческие задания: «Требования к металлорежущим и деревообрабатывающим станкам», «Принципы выбора материалов металлорежущих и деревообрабатывающих станков».

Модуль 1. «СОЕДИНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН»

Общие сведения о соединениях деталей машин. Классификация и краткая характеристика соединений.

Тема 2. Резьбовые соединения.

Резьбовые соединения. Классификация резьб и их геометрические параметры. Основные типы резьб, их обозначение и области их применения. Способы изготовления резьб. Конструктивные формы резьбовых соединений. Стандартные крепежные детали, способы их стопорения. Силовые соотношения в винтовой паре. Условие самоторможения. КПД винтовой пары. Основные случаи расчета резьбовых соединений.

Интерактивные формы: Изложение лекционного материала с использованием мультимедийного проектора. Групповое обсуждение примеров применения резьбовых соединений. Учебные дискуссии на темы «Достоинства и недостатки резьбовых соединений». Работа в парах: расчет резьбовых соединений.

Тема 3. Сварные и клеевые соединения.

Достоинства и недостатки, область применения. Основные виды сварных швов, их обозначение и расчет при статическом и динамическом нагружении. Основные виды клеевых соединений.

Интерактивные формы: Изложение лекционного материала с использованием мультимедийного проектора. Групповое обсуждение примеров применения сварных и клеевых соединений. Учебные дискуссии на темы «Достоинства и недостатки сварных и клеевых соединений». Работа в парах: расчет сварных соединений.

Тема 4. Шпоночные и шлицевые (зубчатые) соединения.

Конструкции шпоночных и шлицевых соединений. Типы шпонок. Проектировочный и проверочный расчеты на прочность. Область применения шлицевых соединений, их преимущества перед шпоночными. Виды шлицевых соединений и их проверочный расчет.

Интерактивные формы: Изложение лекционного материала с использованием мультимедийного проектора. Учебная дискуссия на тему «Сравнительный анализ шлицевых и шпоночных соединений». Работа в парах: расчет шпоночных и шлицевых соединений.

Тема 5. Заклепочные соединения.

Достоинства, недостатки, область применения. Основные типы заклепок. Образование заклепочного шва. Расчет прочности заклепочных швов и определение их геометрических параметров.

Интерактивные формы: Изложение лекционного материала с использованием мультимедийного проектора.

Тема 6. Соединения с натягом.

Область их применения, достоинства и недостатки. Цилиндрические соединения с натягом, способы их сборки. Условие неподвижности деталей в соединении. Определение требуемого натяга и выбор посадок.

Интерактивные формы: Изложение лекционного материала с использованием мультимедийного проектора.

Контрольная работа №1 по теме: «Расчет соединений деталей машин»

Модуль 2. «МЕХАНИЧЕСКИЕ ПЕРЕДАЧИ»

Тема 7. Механические передачи. Основные сведения.

Назначение передач в машинах. Классификация механических передач. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.

Интерактивные формы: Групповое обсуждение классификации механических передач. Творческое задание: «Примеры применения механических передач».

Тема 8. Фрикционные передачи.

Принцип их работы, основные типы. Достоинства, недостатки и область применения. Материалы катков, требования к ним. Виды разрушения рабочих поверхностей катков. Усилия в передаче. Передаточное отношение. Расчет на прочность цилиндрической фрикционной передачи с гладкими катками. Понятие о вариаторах и их конструкциях.

Интерактивные формы: Изложение лекционного материала с использованием мультимедийного проектора. Работа в парах: изучение устройства фрикционных вариаторов.

Тема 9. Общие сведения и классификация зубчатых передач. Основные принципы расчета.

Достоинства и недостатки, области применения. Краткие сведения о способах изготовления зубчатых колес и отделке зубьев. Основы теории зубчатого зацепления. Основные элементы и параметры эвольвентного зацепления. Влияние числа зубьев на форму и прочность зуба. Конструкции зубчатых колес, применяемые материалы. Понятие о зубчатых зацеплениях со смещением. Передаточное отношение и передаточное число. Основные геометрические соотношения. Расчет зубчатых передач. Силы, действующие в зацеплении. Расчетная нагрузка. Расчет зубьев на изгиб и контактную прочность. Виды разрушения зубьев.

Интерактивные формы: Изложение лекционного материала с использованием мультимедийного проектора. Работа в парах: изучение устройства цепных передач и их классификации.

Тема 10. Червячные передачи.

Основные сведения, устройство, применяемые материалы. Конструкции червячных передач. Достоинства, недостатки и применение червячных передач. Передаточное отношение. КПД червячной передачи. Виды разрушения зубьев червячного колеса. Расчет червячной передачи на прочность. Тепловой расчет червячной передачи.

Интерактивные формы: Изложение лекционного материала с использованием мультимедийного проектора.

Тема 11. Цепные и ременные передачи.

Общие сведения. Достоинства и недостатки, области применения. Конструкции цепей и звездочек, применяемые материалы. Критерии работоспособности цепных передач. Подбор цепей и их проверочный расчет.

Общее устройство ременных передач. Достоинства, недостатки и применение. Плоскоременные передачи, шкивы и приводные ремни, натяжные устройства. Усилия и напряжения в ветвях ремня. Расчеты ремней по тяговой способности и на долговечность. Последовательность расчета плоскоременных передач. Клиноременные передачи. Конструкции ремней и шкивов. Особенности расчета клиноременной передачи.

Интерактивные формы: Изложение лекционного материала с использованием мультимедийного проектора. Работа в парах: изучение устройства цепных и ременных передач, классификации приводных цепей и ремней.

Контрольная работа № 2 по теме: «Расчет механических передач»

Модуль 3. «ДЕТАЛИ, ОБСЛУЖИВАЮЩИЕ ПЕРЕДАЧИ»

Тема 12. Оси и валы.

Назначение, конструкции и материалы. Критерии работоспособности и расчета осей и валов. Расчет осей и валов на прочность, выносливость и жесткость.

Интерактивные формы: Изложение лекционного материала с использованием мультимедийного проектора.

Тема 13. Подшипники скольжения и качения.

Конструкции и материалы. Достоинства, недостатки и применение подшипников скольжения. Режимы трения и критерии расчета. Расчет подшипников скольжения с полусухим или полужидкостным трением. КПД подшипников скольжения. Смазочные материалы и смазывание. Работа подшипников в условиях жидкостного трения и понятие об их расчете.

Классификация и устройство основных типов подшипников качения. Достоинства, недостатки и применение подшипников качения. Маркировка подшипников качения. Подбор и расчет подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности. Смазывание подшипников качения. Краткие сведения о конструкциях подшипниковых узлов.

Интерактивные формы: Изложение лекционного материала с использованием мультимедийного проектора. Виртуальная экскурсия на подшипниковый завод. Работа в парах: маркировка подшипников качения с применением интерактивного приложения к программе «Компас».

Тема 14. Муфты.

Назначение и классификация. Устройство и принцип работы некоторых видов муфт: постоянных, сцепных, самоуправляемых, предохранительных. Подбор муфт и проверочные расчеты их отдельных элементов.

Интерактивные формы: Изложение лекционного материала с использованием мультимедийного проектора. Учебная дискуссия на тему «Сравнительный анализ муфт». Работа в парах: изучение устройства муфт.

Тема 15. Редукторы, мультипликаторы.

Назначение редукторов их классификация. Основные схемы редукторов и их особенности. Обозначение редукторов. Смазка и охлаждение. Понятие о мультипликаторах.

Интерактивные формы: Изложение лекционного материала с использованием мультимедийного проектора. Работа в парах: разборка и сборка редуктора.

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

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения лабораторно-практических заданий по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой из учебно-методических пособий и лабораторного оборудования.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах выполнения индивидуальных расчетно-графических работ.

Примерный перечень заданий для самостоятельной работы

1. Расчет соединений деталей машин на прочность
2. Расчет механических передач
3. Расчет подшипников

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Примерная тематика контрольных работ

Контрольная работа №1

Расчет соединений деталей машин

Контрольная работа № 2

Расчет механических передач

Критерии оценивания: за каждую правильно выполненную работу – 32 балла.

Пример текущего тестового контроля обучающихся

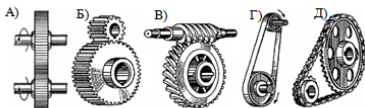
8. Соответствие между названием, определением и обозначением звеньев

| | | |
|------------|----------------------|-----------------------------|
| А) Ведущее | 1- получает движение | α – нечетные индексы |
| Б) Ведомое | 2- передает движение | β – четные индексы |

1. Назначение механических передач

1. *вырабатывать энергию*
2. *воспринимать энергию*
3. *затрачивать энергию на преодоление внешних сил, непосредственно связанных с процессом производства*
4. *преобразовывать скорость*
5. *вращающий момент*
6. *направление вращения*

2. Соответствие между изображением и названием механической передачи



1-фрикционная; 2 – зубчатая; 3- ременная; 4- червячная; 5 – цепная; 6 – волновая; 7-винт-гайка

3. Соответствие между механической передачей и принципом передачи движения.

| | |
|----------------|---|
| А) ременная | 1-трением, передача гибкой связью |
| Б) зубчатая | 2-зацеплением, передача гибкой связью |
| В) Фрикционная | 3-трением, с непосредственным контактом деталей |
| Г) цепная | 4-зацеплением, с непосредственным контактом деталей |
| Д) червячная | |

4. Передаточное число одноступенчатой передачи

$$1) \frac{n_2}{n_1}, 2) \frac{D_1}{D_2}, 3) \frac{D_2}{D_1}, 4) \frac{D_1}{D_2}, 5) \frac{\omega_1}{\omega_2}, 6) \frac{\omega_2}{\omega_1}$$

5. Механический коэффициент полезного действия одноступенчатой передачи

$$1) \frac{n_2}{n_1}, 2), \frac{\omega_1}{\omega_2}, 3) \frac{P_1}{P_2}, 4) \frac{P}{P_2}$$

6. Общее передаточное число трехступенчатой последовательно соединенной передачи, если $u_1=2, u_2=4, u_3=2$

7. Общий КПД двухступенчатой последовательно соединенной передачи

$$1) \eta_{общ} = \eta_1 \cdot \eta_2$$

$$2) \eta_{общ} = \eta_1 + \eta_2$$

$$3) \eta_{общ} = \eta_1 - \eta_2$$

$$4) \eta_{общ} = \eta_1 : \eta_2$$

9. Линейная скорость точек вращающегося тела

$$1) V = \frac{\omega}{R}; 2) V = \omega R; 3) V = \frac{R}{\omega} 4) V = \omega D$$

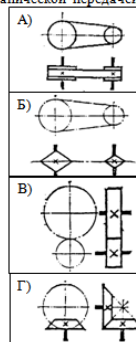
10. Крутящий момент

$$1) T = \frac{P}{\omega}; 2) T = P\omega; 3) T = \frac{\omega}{P}; 4) T = \frac{P}{v}$$

11. Соответствие между величиной и ее единицей измерения

| | |
|-----------------------|---------------------------|
| А) Окружная скорость | 1 – безразмерная величина |
| Б) Окружная сила | 2 – Нм |
| В) Крутящий момент | 3 – Вт |
| Г) Мощность | 4 – мс |
| Д) Передаточное число | 5 – Н |

12. Соответствие между условным графическим обозначением и механической передачей



| |
|---------------------------|
| 1- цепная |
| 2- ременная |
| 3-фрикционная |
| 4-зубчатая цилиндрическая |
| 5-червячная |
| 6-зубчатая коническая |

Перечень учебно-методических изданий кафедры по вопросам организации самостоятельной работы обучающихся

1. Коршунов Д.А. Инженерная графика. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2017. – 16 с.
2. Коршунов Д.А. Материаловедение и ТКМ. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2017. – 16 с.
3. Котельникова, В.И. Теоретическая механика. Учебное пособие / В.И.Котельникова. Ульяновск: Изд-во УлГПУ, 2012 – 272 с. (Библиотека УлГПУ).
4. Котельникова, В.И. К решению задач по теоретической механике. Учебное пособие для студентов специальности 030600 «Технология и предпринимательство» педагогических вузов /В.И.Котельникова. Ульяновск: изд-во УлГПУ, 1998 – 54 с. (Библиотека УлГПУ).
5. Котельникова В.И. Прикладная механика. Раздел "Сопротивление материалов": метод. указания по изучению раздела / В. И. Котельникова ; Н.А. Юганова; УлГПУ им. И.Н. Ульянова. - Ульяновск : УлГПУ, 2003. - 35 с. (Библиотека УлГПУ).
6. Юганова Н.А. Детали машин. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2017. – 32 с.
7. Юганова Н.А. Прикладная механика. Раздел «Теория механизмов и машин»: методические указания по изучению раздела и задания для контрольной работы студентам специальности «Технология и предпринимательство» / Ульян. гос. пед. ун-т им. И.Н. Ульянова. - Ульяновск: УлГПУ, 2004. - 28 с. (Электронный ресурс.- Режим доступа: <http://www.ulspu.ru>).
8. Юганова Н.А. Подшипники скольжения. Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2005. – 36 с.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Организация и проведение аттестации бакалавра

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

7.1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы:

| Этап формирования Компетенции | теоретический | модельный | практический |
|--|---|---|--|
| | знает | умеет | владеет |
| способность организовывать и осуществлять учебно-профессиональную и учебно-воспитательную деятельности в соответствии с требованиями профессиональных и федеральных государственных образовательных стандартов в ОО СПО (ПК-3) | ОР-1 требования ФГОС СПО, | ОР-12 выполнять деятельность и демонстрировать элементы деятельности, осваиваемой обучающимися, и выполнять задания, предусмотренные программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля); | ОР-16 навыками выполнения деятельности, осваиваемой обучающимися, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля); |
| | ОР-2 содержание примерных или типовых образовательных программ, учебников, учебных пособий (в зависимости от реализуемой образовательной программы, преподаваемого учебного предмета, курса, дисциплины (модуля)); | ОР-13 использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся, применять современные технические средства обучения и образовательные технологии, в том числе при необходимости использовать информационно-коммуникационные технологии, электронные образовательные и информационные ресурсы. | ОР-17 навыками использования педагогически обоснованных форм, методов и приемов организации деятельности обучающихся; навыками применения современных технических средств обучения и образовательных технологий |
| | ОР-3 роль преподаваемого учебного предмета, курса, дисциплины (модуля) в основной профессиональной образовательной программе СПО, и(или) образовательной программе профессионального | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | <p>обучения;</p> <p>ОР-4 преподаваемую область научного (научно-технического) знания и профессиональной деятельности, актуальные проблемы и тенденции ее развития.</p> | | |
| <p>готовность к конструированию, эксплуатации и техническому обслуживанию учебно-технологической среды для практической подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена (ПК-28)</p> | <p>ОР-5 преподаваемую область научного (научно-технического) знания и профессиональной деятельности,</p> <p>ОР-6 современные методы (технологии);</p> <p>ОР-7 основы конструирования,</p> <p>ОР-8 эксплуатации и нормы технического обслуживания технических средств обучения;</p> <p>ОР-9 требования, предъявляемые профессией к человеку, содержание и условия труда;</p> <p>ОР-10 эргономические, эстетические, психологические и специальные требования к технологической среде в учебно-производственной мастерской в соответствии с ее назначением и характером реализуемых программ;</p> <p>ОР-11</p> | <p>ОР-14 организовывать практическую подготовку рабочих, служащих и специалистов среднего звена в соответствии с нормами и правилами эксплуатации и технического обслуживания учебно-технологического оборудования, в соответствии с характером реализуемых программ;</p> <p>ОР-15 конструировать технические средства обучения в соответствии с эргономическими, эстетическими, психологическими и специальными требованиями к технологической среде в учебно-производственной мастерской в соответствии с ее назначением и характером реализуемых программ</p> | <p>ОР-18 навыками конструирования технических средств обучения в соответствии с эргономическими, эстетическими, психологическими и специальными требованиями к технологической среде в учебно-производственной мастерской в соответствии с ее назначением и характером реализуемых программ;</p> <p>ОР-19 навыком практической подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена в соответствии с нормами и правилами эксплуатации и технического обслуживания учебно-технологического оборудования, в соответствии с характером реализуемых программ</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | требования охраны труда при организации деятельности обучающихся на учебной и производственной практике (практическом обучении) по освоению профессии рабочего, должности служащего в организации, осуществляющей образовательную деятельность, и вне организации. | | |
|--|--|--|--|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | лабораторно-практической работы ОС-3 Контрольная работа | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Модуль 3. Детали, обслуживающие передачи | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Оси и валы | ОС-2 Защита лабораторно-практической работы | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | Подшипники скольжения и качения | ОС-2 Защита лабораторно-практической работы | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | Муфты | ОС-2 Защита лабораторно-практической работы | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | Редукторы, мультипликаторы | ОС-2 Защита лабораторно-практической работы | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | | Промежуточная аттестация | ОС-4 экзамен в форме устного собеседования по вопросам | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Оценочными средствами текущего оценивания являются: контрольные работы, защита реферата, текущих лабораторных работ, мини-выступление перед группой. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на лабораторных занятиях.

Критерии и шкалы оценивания

ОС-1 Реферат

| Критерий | Этапы формирования компетенций | Максимальное количество баллов |
|--|--------------------------------|--------------------------------|
| Изучена теоретическая суть проблемы, проанализированы пути ее решения, выработаны конкретные предложения по теме | Теоретический (знать) | 8 |
| Умеет представлять устно и письменно результаты теоретического исследования | Модельный (уметь) | 8 |
| Всего: | | 16 |

ОС-2 Защита лабораторно-практической работы

| Критерий | Этапы формирования компетенций | Максимальное количество баллов |
|--|--------------------------------|--------------------------------|
| Знает теоретические знания по изучаемой теме | Теоретический (знать) | 4 |
| При выполнении лабораторно-практической работы использует теоретические знания для решения практических задач | Модельный (уметь) | 4 |
| В процессе защиты лабораторной работы владеет терминологией, теоретическим и практическим инструментарием темы | Практический (владеть) | 4 |
| Всего: | | 12 |

ОС-3 Контрольная работа

| Критерий | Этапы формирования компетенций | Шкала оценивания (максимальное количество баллов) |
|------------------------|--|---|
| Знает изучаемый раздел | теоретический модельный практический | 32 |

ОС-4 экзамен в форме устного собеседования по вопросам

При проведении экзамена учитывается уровень знаний обучающегося при ответах на вопросы (теоретический этап формирования компетенций), умение обучающегося отвечать на дополнительные вопросы по применению теоретических знаний на практике и по выполнению обучающимся заданий текущего контроля (модельный этап формирования компетенций).

Критерии и шкала оценивания экзамена:

| Критерий | Этапы формирования компетенций | Количество баллов |
|--|--------------------------------|-------------------|
| Обучающийся знает основные понятия раздела, теоретические подходы к решению практических задач | Теоретический (знать) | 0-22 |
| Обучающийся умеет решать практические задачи по разделу | Модельный (уметь) | 22-43 |
| Обучающийся владеет методикой применения и преподавания основ конструирования в конкретных педагогических ситуациях. | Практический (владеть) | 44-64 |

ОС-5

Мини-выступление перед группой

| Критерий | Этапы формирования компетенций | Максимальное количество баллов |
|--|--------------------------------|--------------------------------|
| Знает требования образовательного процесса с учетом характера изучаемых программ | Теоретический (знать) | 4 |
| Умеет реализовывать требования ФГОС СПО, эргономические, эстетические, педагогические и специальные требования к технологической и образовательной среде в соответствии с ее предназначением | Модельный (уметь) | 4 |
| Всего: | | 8 |

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

Перечень вопросов к экзамену

1. Основные направления в развитии машиностроения. Требования, предъявляемые к проектируемым машинам, узлам и деталям.
2. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.
3. Общие принципы выбора материалов в деталях машин.
4. Расчет на прочность. Проектный и проверочный расчеты.
5. Виды неразъемных соединений. Общая характеристика, достоинства, недостатки, область применения. Принципы расчета.
6. Виды разъемных соединений. Общая характеристика, достоинства, недостатки, область применения. Принципы расчета.
7. Общие сведения о передачах. Назначение и роль передач в машинах. Классификация механических передач.
8. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.
9. Фрикционные и ременные передачи. Достоинства, недостатки, применение, классификация. Основные геометрические параметры. Основные принципы расчета.
10. Цепные, зубчатые и червячные передачи. Достоинства, недостатки, применение, классификация. Основные геометрические параметры. Основные принципы расчета.

11. Валы и оси. Назначение, конструкция и материалы. Принципы расчета.
12. Подшипники скольжения. Назначение, типы, область применения, разновидности конструкций подшипников скольжения, применяемые материалы. Смазка подшипников скольжения. Расчет подшипников скольжения.
13. Подшипники качения. Общие сведения. Классификация и область применения. Методика подбора подшипников качения. Принципы расчета. Маркировка подшипников качения.
14. Муфты. Общие сведения. Краткие сведения о выборе и расчете муфт. Классификация муфт, краткая характеристика основных типов.
15. Основные сведения о редукторах.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций | Представление оценочного средства в фонде |
|-------|---|---|--|
| 1. | Контрольная работа | Контрольная работа выполняется в форме решения задач по теме раздела. Регламент – 2ч лабораторного занятия. | Тематика контрольных работ |
| 2. | Защита текущей лабораторной работы | Может выполняться индивидуально либо в малых группах (по 2 человека) в аудиторное время на занятии. Текущий контроль проводится в течение выполнения лабораторной работы. Прием и защита работы осуществляется в конце занятия или на консультации преподавателя. | Тематика лабораторных работ |
| 4. | Защита реферата | Реферат соответствует теме, выдержана структура реферата, изучено 85-100 % источников, выводы четко сформулированы | Темы рефератов |
| 5. | Экзамен в форме устного собеседования по вопросам | Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении отметки учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. | Комплект примерных вопросов к зачету и экзамену. |

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и лабораторных занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

4 курс

| № п/п | Вид деятельности | Максимальное количество баллов за занятие | Максимальное количество баллов по дисциплине |
|--------|--------------------------------|---|--|
| 1. | Посещение лекций | 1 | 2 |
| 2. | Посещение лабораторных занятий | 1 | 6 |
| 3. | Работа на занятии | 44 | 264 |
| 4. | Контрольная работа (2 работы) | | 64 |
| 5. | Экзамен | | 64 |
| ИТОГО: | 4 зачетные единицы | | 400 |

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

| | | Посещение лекций | Посещение лабораторных занятий | Работа на лабораторных занятиях | Контрольная работа | Экзамен |
|------------------|----------------------------|------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------|----------------|
| 6 семестр | Разбалловка по видам работ | 2 x 1=12 баллов | 6 x 1=6 баллов | 44 x 6=264 баллов | 2 x 32=64 балла | 64 балла |
| | Суммарный макс. балл | 2 баллов тах | 8 балла тах | 272 балла тах | 336 баллов тах | 400 баллов тах |

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам семестра

По результатам изучения дисциплины «Компьютерная графика в дизайне», трудоёмкость которой составляет 4 ЗЕ и изучается на 4 курсе, итоговым контролем является экзамен. Студент набирает определённое количество баллов, которое соответствует оценке по принятой пятибалльной шкале, характеризующей качество освоения студентом знаний, умений и навыков по дисциплине согласно следующей таблице:

| Оценка | Баллы (4 ЗЕ) |
|-----------------------|--------------|
| «отлично» | 361-400 |
| «хорошо» | 281-360 |
| «удовлетворительно» | 200-280 |
| «неудовлетворительно» | менее 200 |

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

Основная:

- Тимофеев, Серафим Иванович.
Детали машин [Текст] : учеб. пособие для вузов. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. - 409,[1] с. : ил. - (Высшее образование). - Список лит.: с. 405. - ISBN 5-222-09993-8 : 137.00.
- Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования: Учебное пособие / В.П. Олофинская. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 72 с – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=467542>
- Жуков, Владимир Андреевич.

Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектирования соединений и передач : Учебное пособие. - 2. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015. - 416 с. - ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. - ISBN 9785160107615.

URL: <http://znanium.com/go.php?id=501585>

4. Никитин, Д. В.

Детали машин и основы конструирования : учебное пособие. 1 : Механические передачи / Д.В. Никитин; Ю.В. Родионов; И.В. Иванова. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 113 с. - ISBN 978-5-8265-1391-0 (общ.). - ISBN 978-5-8265-1398-9 (Ч. 1).

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444963>

5. Иванов, Михаил Николаевич.

Детали машин [Текст] : [учеб. для техн. вузов] / В.А. Финогенов. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 2002. - 406,[2] с. : ил. - Список лит.: с. 402-403. - ISBN 5-06-004063-1 : 80.00.

Дополнительная литература

1. Детали машин: Учебник / Н.Г. Куклин, Г.С. Куклина, В.К. Житков. - 9-е изд., перераб. и доп. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 512 с. - Режим доступа:<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=496882>

2. Детали машин: типовые расчеты на прочность: Учебное пособие / Т.В. Хруничева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=417970>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

По дисциплине разработаны тестовые задания, которые активно используются в ходе промежуточного и рубежного контроля.

Ко всем темам курса разработан комплект мультимедийных презентаций, используемых на лекционных занятиях.

Интернет-ресурсы

– «Компас 3D». Сайт компании АСКОН. Режим доступа: <http://kompas.ru>

Электронные библиотечные системы (ЭБС), с которыми сотрудничает «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»

| № | Название ЭБС | №, дата договора | Срок использования | Количество пользователей |
|---|---|------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | «ЭБС ZNANIUM.COM» | Договор № 2304 от 19.05.2017 | с 31.05.2017 по 31.05.2018 | 6 000 |
| 2 | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» | Договор № 1010 от 26.07.2016 | с 22.08.2016 по 21.11.2017 | 6 000 |

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические рекомендации преподавателю

Лекции – ведущий монологический метод обучения студентов, представляющий собой логически стройное, систематизированное и последовательное изложение лектором теоретических основ учебного материала.

Основная цель лекций – формирование ориентировочной основы для последующего самостоятельного усвоения студентами учебного материала. Основные функции лекций:

- развивающе-мотивирующая – создание у студентов мотивации к учебно-познавательной деятельности, побуждение их к самостоятельному углублению и расширению знаний, развитие познавательных и умственных возможностей;

- воспитывающая – формирование у студентов научного мировоззрения, трудолюбия, сознательного и творческого отношения к овладению основами специализированных знаний, умений и навыков;

- образовательная (информационная) – передача студентам некоторой суммы представлений и знаний по дисциплине путём систематизированного и обобщённого научного и практического содержания учебного материала;

- контролирующая – наблюдение лектора за ходом и степенью овладения студентами излагаемым материалом.

Основная роль лекций – обеспечивающая, так как они служат ориентиром у студентов для формирования первичных представлений об изучаемой дисциплине и последующего усвоения учебной информации. В процессе восприятия материала на лекции происходит его первичное осмысление и в какой-то мере запоминание. Полное усвоение и закрепление информации невозможно без самостоятельных занятий над учебником и без активной мыслительной деятельности во время практических занятий.

Главное, что отличает лекцию от других видов учебных занятий, это наличие живого слова, обратной связи между лектором и студентами, возможность увидеть наглядные изображения изучаемых объектов в постепенном их усложнении с помощью чертежей на доске, моделей, плакатов и др. В процессе прослушивания лекций студенты усваивают обозначения и символику, используемую для записи операций и алгоритмов решения задач.

Лабораторные занятия – важнейшая организационная форма обучения, основная форма связи теории с практикой. Цели и задачи занятий следующие:

- закрепление, углубление и детализирование теоретических знаний, приобретённых на лекциях в процессе самостоятельного изучения учебной литературы;

- формирование умений и навыков практического применения теории к решению типовых задач;

- развитие пространственного воображения, образного мышления, т.е. умения в ходе выполнения графических изображений на основе накопленного запаса пространственных представлений мысленно создавать, конструировать пространственные образы – образы воображения;

Лабораторные занятия проводятся в условиях, обеспечивающих наиболее эффективное формирование начальной конструкторской подготовки, профессионального мастерства и технического уровня знаний, умений и навыков студентов. Основная форма организации учебного процесса – коллективная.

Структурными элементами занятий являются:

- организационная часть;

- сообщение темы и цели занятия;

- решение типовых задач или изложение преподавателем теоретических и практических основ учебной темы;

- объяснение преподавателем методики выполнения очередной работы;

- заключительная часть.

Методические рекомендации студенту

При изучении теоретического курса нужно совмещать работу на лекциях, практических занятиях, лабораторных с самостоятельным изучением материала.

Посещение индивидуальных и групповых консультаций, собеседований – одна из форм обязательной самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины. Консультации и собеседования проводятся по специальному расписанию в течение семестра, а также перед зачетом (экзаменом). Расписание консультаций вывешивается на специальном стенде кафедры.

Перечень лабораторных занятий по дисциплине

1. Расчет соединений деталей машин
2. Расчет механических передач

Планы лабораторных занятий

Лабораторная работа № 1. Расчет соединений деталей машин.

Цель работы: получение навыков расчета и подбора деталей машин.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [5,6].
2. Повторить лекционный материал по теме «Соединения деталей машин», ответить на контрольные вопросы.

Содержание работы:

1. Расчет соединений деталей машин. Решение задач согласно варианту.
2. Рассмотрение примеров применения деталей машин в объектах дизайна.

Форма представления отчета:

Отчет о лабораторно-практической работе.

Лабораторная работа № 2. Расчет механических передач.

Цель работы: получение навыков расчета и подбора деталей машин.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [5,6].
2. Повторить лекционный материал по теме «Механические передачи», ответить на контрольные вопросы.

Содержание работы:

1. Расчет механических передач. Решение задач согласно варианту.
2. Рассмотрение примеров применения деталей машин в объектах дизайна.

Форма представления отчета:

Отчет о лабораторно-практической работе.

Подготовка к защите реферата.

Тему реферата студент выбирает по желанию из предложенного списка. Доклады делаются по закрепленной за обучающимся теме с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Доклады заслушиваются в назначенное время. Продолжительность доклада не должна превышать 5 минут.

При подготовке доклада студент должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить раздаточный материал или презентацию. План доклада необходимо предварительно согласовать с преподавателем.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

Выполнение текущих лабораторно-практических работ.

Текущее выполнение и проверка лабораторных работ осуществляется в ходе выполнения упражнений на занятиях и на консультациях. Защита проводится в конце занятия или на консультации преподавателя. Для оказания помощи в самостоятельной работе проводятся индивидуальные консультации.

Выполнение контрольной работы.

Для закрепления практических навыков по использованию основ конструирования в дизайне студенты выполняют итоговое задание - самостоятельно.

Подготовка к экзамену.

При подготовке к экзамену необходимо изучить теоретический материал по дисциплине. С целью оказания помощи студентам при подготовке к экзамену преподавателем проводится групповая консультация с целью разъяснения наиболее сложных вопросов теоретического материала.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- * Архиватор 7-Zip,
- * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows,
- * Операционная система Windows Pro 7 RUS Upgrd OLP NL Acadmc,
- * Офисный пакет программ Microsoft Office Professional 2013 OLP NL Academic,
- * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView,
- * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI,
- * Браузер Google Chrome.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

| Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|--|--|---|
| ул. Гагарина, дом 36. Аудитория № 209 Аудитория деталей машин. | (ВА0000007124), стол ученический - 18 шт., стул ученический – 37 шт., доска 1000*3000 зеленая ДА-32э 5р.п. – 1 шт., стол однотумбовый (ВА0000006622), мультимедийный класс в составе: интерактивная система SMART Воаго SB685. ноутбук HP Pavilion g6-2364/мышь, кабель, коммутатор-D- | Компьютер в сборе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) Лицензионные программы *Операционная система Microsoft Windows Pro 7 RUS Upgrd OLP NL Acadmc, контракт №16-10-ОАЭ ГК от 08.09.2010 г. *Офисный пакет программ Microsoft Office Pro Plus 2010 RUS OLP NL Acadmc, контракт №16-10-ОАЭ ГК от 08.09.2010 г. *Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>Link (BA0000005366). Комплект плакатов по деталям машин. Кмплект лабораторного оборудования (образцы и макеты деталей, узлов, механических передач) Инструменты (штангенциркули, линейки, резбомеры, гаечные ключи, динамометрический ключ)</p> | <p>бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, контракт №260916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия.. * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader M, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер Mozilla Firefox, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра изображений ACDSee Free, 0TkpBIToerrpowarv1MНое обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для воспроизведения звуковых файлов AIMP, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для записи дисков ASHAMPUBurningstudiofree, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для ухода за системой CCleaner, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для диагностики и мониторинга жесткого диска программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для проектирования принципиальных электрических схема и печатных плат DipTrace Free, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Файловый менеджер FreeCommander XE, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для компьютерного тестирования MuTest, открытое программное обеспечение, бесплатная</p> |
|--|---|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | лицензия, пролонгировано. *Программа для автоматизированного проектирования с возможностью оформления проектной и конструкторской документации. |
|--|--|--|