

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ректора  
от «25» мая 2018 г. № 414-1

**Б1.Б.1.29 Детали машин  
и основы конструирования**  
рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация №2 – «Вагоны»

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 6 лет

Кафедра-разработчик программы – Физика, механика и приборостроение

Общая трудоемкость в з.е. – 6

Часов по учебному плану – 216

Виды контроля (курс):

зачет 3; экзамен 4; курсовой проект 4

| Курс   | 3                       | 4                       | Итого                   |
|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Вид занятий  | Часов по учебному плану | Часов по учебному плану | Часов по учебному плану |
| <b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b> | <b>10</b>               | <b>16</b>               | <b>26</b>               |
| – лекции   | 4                       | 6                       | 10                      |
| – практические (семинарские)                                 | 4                       | 6                       | 10                      |
| – лабораторные   | 2                       | 4                       | 6                       |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                | <b>94</b>               | <b>74</b>               | <b>168</b>              |
| <b>Зачет</b>   | <b>4</b>                |                         | <b>4</b>                |
| <b>Экзамен</b>   |                         | <b>18</b>               | <b>18</b>               |
| <b>Итого</b>   | <b>108</b>              | <b>108</b>              | <b>216</b>              |

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



| <b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> |   |
|--|---|
| <b>1.1 Цели освоения дисциплины</b>        |   |
| 1  | Подготовка к проектированию и конструированию механических систем.  |
| 2  | Практическое освоение методов проектирования механических систем.   |
| 3  | Получение навыков разработки и оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД, принятия технически обоснованных решений, грамотного использования профессиональной лексики. |
| 4  | Развитие навыков самостоятельной работы со справочной, научно-технической, методической, учебной литературой.   |
| <b>1.2 Задачи освоения дисциплины</b>      |   |
| 1  | Изучение элементной базы машиностроения.  |
| 2  | Изучение методов расчета и проектирования механических систем.  |
| 3  | Изучение основ конструирования и взаимозаменяемости.  |
| 4  | Изучение принципов, структуры и методов системного проектирования.  |

| <b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ СТРУКТУРЕ ОПОП</b>   |  |
|--|--|
| <b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>  |  |
| 1  | Необходимыми условиями для освоения дисциплины Б1.Б.1.29 Детали машин и основы конструирования являются знания по дисциплинам:   |
| 1.1  | Б1.Б.1.09 Русский язык и культура речи;  |
| 1.2  | Б1.Б.1.10 Математика;  |
| 1.3  | Б1.Б.1.10 Математика;  |
| 1.4  | Б1.Б.1.11 Физика;  |
| 1.5  | Б1.Б.1.12 Теоретическая механика;  |
| 1.6  | Б1.Б.1.13 Информатика;   |
| 1.7  | Б1.Б.1.14 Химия;   |
| 1.8  | Б1.Б.1.17 Инженерная компьютерная графика;   |
| 1.9  | Б1.Б.1.19 Начертательная геометрия;  |
| 1.10   | Б1.Б.1.23 Материаловедение и технология конструкционных материалов;  |
| 1.11   | Б1.Б.1.24 Метрология, стандартизация и сертификация;   |
| 1.12   | Б1.Б.1.27 Теория механизмов и машин;   |
| 1.13   | Б1.Б.1.28 Сопrotивление материалов.  |
| 2  | Для освоения дисциплины Б1.Б.1.29 Детали машин и основы конструирования необходимы следующие знания, формируемые предшествующими дисциплинами: правил орфографии и пунктуации русского языка, его стилистических особенностей; алгебраических структур, векторных пространств, линейных отображений; аналитической геометрии; основных понятий и методов математического анализа; теории вероятностей и математической статистики; элементов теории надёжности; основных физических явлений; фундаментальных понятий, законов и теорий классической и современной физики и химии; методов и процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; технических и программных средств реализации информационных процессов; моделей решения функциональных и вычислительных задач; компьютерной графики; методов выполнения эскизов и технических чертежей стандартных деталей, разъёмных и неразъёмных соединений деталей и сборочных единиц; методов построения и чтения сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения; реакций связей, условий равновесия плоской и пространственной систем сил, теории пар сил; частных и общих случаев движения точки и твёрдого тела; дифференциальных уравнений движения точки; общих теорем динамики; теории удара; классификации, анализа структуры и основы расчета основных механизмов; современных способов получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строения и свойства материалов; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий; допусков и посадок деталей. |
| 3  | Для освоения дисциплины Б1.Б.1.29 Детали машин и основы конструирования необходимы умения: использовать математические методы и модели в технических приложениях; выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности; использовать системы автоматического проектирования (САПР) для выполнения чертежей деталей и узлов приборов; использовать законы и методы теоретической механики и сопротивления материалов как основы описания и расчетов механических систем приборных устройств.   |
| <b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b> |  |
| 1  | Б1.Б.1.34.01 Производство и ремонт подвижного состава.1  |
| 2  | Б1.Б.1.34.02 Производство и ремонт подвижного состава.2  |

|   |  |
|---|--|
| 3 | Б1.Б.1.35.01 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава.1                                  |
| 4 | Б1.Б.1.35.02 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава.2                                  |
| 5 | Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты |

| <b>3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> |  |
|---|--|
| <b>ОПК-10: способность применять современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации</b>  |  |
| <b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>   |  |
| Знать   | стандарты и другие нормативно-технические документы, используемые при подготовке конструкторско-технологической документации на типовые детали и узлы механических систем.   |
| Уметь   | применять стандартные пакеты прикладных программ при расчете и конструировании типовых деталей и узлов механических систем, компетентно представлять информацию об использовании стандартов и других нормативно-технических документов при расчете и конструировании типовых деталей и узлов механических систем.  |
| Владеть   | методами контроля соответствия разрабатываемой технической документации стандартам и другим нормативным документам.  |
| <b>Базовый уровень освоения компетенции</b>   |  |
| Знать   | стандарты и другие нормативно-технические документы, используемые при подготовке конструкторско-технологической документации на основные детали и узлы механических систем.  |
| Уметь   | применять стандартные пакеты прикладных программ при расчете и конструировании основных узлов механических систем, компетентно представлять информацию об использовании стандартов и других нормативно-технических документов при расчете и конструировании основных узлов механических систем.  |
| Владеть   | современными методами контроля соответствия разрабатываемой технической документации стандартам и другим нормативным документам.   |
| <b>Высокий уровень освоения компетенции</b>   |  |
| Знать   | стандарты и другие нормативно-технические документы, используемые при подготовке конструкторско-технологической документации на любые детали и узлы механических систем.   |
| Уметь   | применять стандартные пакеты прикладных программ при расчете и конструировании любых узлов механических систем, компетентно представлять информацию об использовании стандартов и других нормативно-технических документов при расчете и конструировании любых узлов механических систем.  |
| Владеть   | современными методами контроля соответствия разрабатываемой технической документации международным стандартам.   |
| <b>ОПК-13: владение основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия</b>                       |  |
| <b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>   |  |
| Знать   | терминологию, основные понятия и определения в области машиностроительного производства; основные требования работоспособности и виды отказов деталей механических систем; типовые методы расчета и конструирования деталей и узлов механических систем общего назначения; типовые методы технико-экономических расчетов деталей и узлов механических систем общего назначения.  |
| Уметь   | использовать полученные знания при освоении учебного материала последующих дисциплин, конструировать узлы механических систем в соответствии с техническим заданием; применять типовые методы расчета и конструирования деталей и узлов механических систем общего назначения; применять типовые пакеты прикладных программ для проведения расчетов и конструирования деталей и узлов механических систем общего назначения. |
| Владеть   | типовыми алгоритмами расчетов деталей и узлов механических систем общего назначения; типовыми алгоритмами технических и технико-экономических расчетов деталей и узлов механических систем общего назначения.  |
| <b>Базовый уровень освоения компетенции</b>   |  |
| Знать   | историю развития машиностроительного производства; методы определения работоспособности и анализа отказов деталей механических систем; современные методы расчета и конструирования деталей и узлов механических систем общего назначения; современные методы технико-экономических расчетов деталей и узлов механических систем общего назначения.  |

|   |   |
|---|---|
|   | назначения.   |
| Уметь                                       | подбирать справочную литературу, стандарты, а также прототипы конструкций при проектировании; применять современные методы расчета и конструирования деталей и узлов механических систем общего назначения; применять современные пакеты прикладных программ для проведения расчетов и конструирования деталей и узлов механических систем общего назначения; компетентно представлять информацию о результатах расчетов и конструирования деталей и узлов механических систем общего назначения.   |
| Владеть                                     | современными алгоритмами расчетов деталей и узлов механических приборов общего назначения; современными алгоритмами технических и технико-экономических расчетов деталей и узлов механических систем общего назначения.   |
| <b>Высокий уровень освоения компетенции</b> |   |
| Знать                                       | тенденции развития машиностроительного производства, результаты научных исследований в области обеспечения работоспособности и надежности деталей и узлов механических систем; современные методы расчета и конструирования деталей и узлов механических систем любых типов; современные методы технико-экономических расчетов деталей и узлов механических систем любых типов.   |
| Уметь                                       | учитывать при конструировании требования прочности, надежности, технологичности, экономичности, стандартизации и унификации, охраны труда, промышленной эстетики; применять современные методы расчета и конструирования деталей и узлов механических систем любых типов; применять современные пакеты прикладных программ для проведения расчетов и конструирования деталей и узлов механических систем любых типов; компетентно представлять информацию о результатах расчетов и конструирования деталей и узлов механических систем любых типов. |
| Владеть                                     | современными алгоритмами расчетов деталей и узлов механических систем любых типов; современными алгоритмами технических и технико-экономических расчетов деталей и узлов механических систем любых типов.   |

#### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|                |   |
|----------------|---|
| <b>Знать</b>   |   |
| 1              | устройство, принцип действия, классификацию, области применения, преимущества и недостатки деталей, узлов и механизмов;   |
| 2              | основы расчетов деталей и узлов машин по критериям работоспособности;   |
| 3              | методы расчета и проектирования деталей, узлов и механизмов;  |
| 4              | принципы, методы и этапы проектирования.  |
| <b>Уметь</b>   |   |
| 1              | конструировать узлы машин общего назначения в соответствии с техническим заданием с использованием справочной литературы и средств автоматизированного проектирования;      |
| 2              | подбирать критерии работоспособности, методы расчета и проектирования для конкретных конструкций и условий их эксплуатации;   |
| 3              | выбирать материал, обосновывать конструкцию и размеры детали или узла, их обработку, обеспечивая в конечном итоге технологичность и надежность разрабатываемой конструкции; |
| 4              | учитывать при конструировании требования прочности, надежности, технологичности, экономичности, стандартизации и унификации, охраны труда, промышленной эстетики;           |
| 5              | подбирать справочную литературу, стандарты, а также прототипы конструкций при проектировании;   |
| 6              | разрабатывать и использовать графическую и текстовую техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД;   |
| 7              | использовать в расчетах и проектировании электронные базы данных и другие ресурсы как локальных, так и глобальных информационных сетей.                                     |
| <b>Владеть</b> |   |
| 1              | навыками анализа устройства и принципов работы механизмов и узлов машин;  |
| 2              | методами выполнения элементарных лабораторных физико-технических исследований в области профессиональной деятельности;  |
| 3              | пользовательскими вычислительными системами и САПР;   |
| 4              | методами расчета теоретических схем механизмов транспортных и технологических машин и оборудования;   |
| 5              | методами выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов;   |
| 6              | навыками выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин;  |
| 7              | навыками разработки конструкторской документации.   |

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Курс | Часы | Код компетенции | Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»                |
|-------------|--|------|------|-----------------|--|
|             | <b>Раздел 1. Общие сведения о деталях машин</b>  |      |      |                 |  |
| 1.1         | Основные понятия и определения. Классификация деталей машин. Основные требования к деталям машин. Основные критерии работоспособности деталей машин. Виды нагрузок. Модели нагружения деталей машин. Типовые схемы нагружения. Модели разрушения деталей и критерии расчета: статическая и малоцикловая прочность, жесткость, виброустойчивость, износостойкость, теплостойкость. Учет динамических нагрузок. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Оценка надежности деталей машин. Пути повышения надежности. Оптимизация параметров деталей и узлов. /Лек/ | 3    | 0,2  | ОПК-13          | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л4.1, Э.1, Э.2                     |
| 1.2         | Проработка лекционного материала. /Ср/   | 3    | 6    | ОПК-13          | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л4.1, Э.1, Э.2                     |
|             | <b>Раздел 2. Механические передачи</b>   |      |      |                 |  |
| 2.1         | Зубчатые передачи. Общие сведения. Классификация зубчатых передач. Геометрические параметры зубчатых колес. Точность преобразования параметров. Динамические соотношения в зубчатых зацеплениях. Конструкция колес. Материалы и допускаемые напряжения. Оценка работоспособности зубчатых цилиндрических передач. Условия работоспособности. Расчетные удельные нагрузки. Расчеты зубчатых передач на контактную прочность. Определение напряжений при изгибе зубьев. Особенности расчетов косозубых и шевронных цилиндрических передач. /Лек./                              | 3    | 1    | ОПК-13          | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л4.1, Э.1, Э.2                     |
| 2.2         | Конические зубчатые передачи. Червячные передачи. Ременные передачи. Цепные передачи. Сложные зубчатые механизмы. Соединение зубчатых передач в ряды. Планетарные зубчатые механизмы. Передачи с зацеплением Новикова. Передачи волновые, винтовые, гипоидные, реечные. Передачи винт-гайка. Фрикционные передачи и вариаторы. /Лек./  | 3    | 0,8  | ОПК-13          | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л4.1, Э.1, Э.2                     |
| 2.3         | Кинематические схемы механизмов. Кинематический расчет механического привода. Расчет цилиндрических зубчатых передач. /Сем./   | 3    | 2    | ОПК-10, ОПК-13  | Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л4.2, Л4.3, Л4.4, Л4.5 |
| 2.4         | Изучение конструкции и определение основных параметров цилиндрического редуктора. /Лаб./   | 3    | 2    | ОПК-10, ОПК-13  | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2                               |
| 2.5         | Проработка лекционного материала. /Ср/   | 3    | 30   | ОПК-13          | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л4.1, Э.1,                         |

|                             |   |   |    |                   |  |
|-----------------------------|---|---|----|-------------------|--|
|                             |   |   |    |                   | Э.2  |
| 2.6                         | Кинематический расчет механического привода (Курсовой проект). /Ср./  | 3 | 6  | ОПК-10,<br>ОПК-13 | Л1.1, Л1.2,<br>Л2.2, Л2.3,<br>Л2.4, Л3.1,<br>Л4.2, Л4.3,<br>Л4.4, Л4.5 |
| 2.7                         | Проектный и проверочный расчет зубчатой передачи редуктора (Курсовой проект). /Ср./   | 3 | 12 | ОПК-10,<br>ОПК-13 | Л1.1, Л1.2,<br>Л2.2, Л2.3,<br>Л2.4, Л3.1,<br>Л4.2, Л4.3,<br>Л4.4, Л4.5 |
| 2.8                         | Расчет открытой механической передачи (Курсовой проект). /Ср./  | 3 | 10 | ОПК-10,<br>ОПК-13 | Л1.1, Л1.2,<br>Л2.2, Л2.3,<br>Л2.4, Л3.1,<br>Л4.2, Л4.3,<br>Л4.4, Л4.5 |
| <b>Раздел 3 Валы и оси</b>  |   |   |    |                   |  |
| 3.1                         | Классификация. Конструкции. Методы расчетов. /Лек./   | 3 | 1  | ОПК-13            | Л1.1, Л1.2,<br>Л2.1, Л3.1,<br>Л4.1, Э.1,<br>Э.2                        |
| 3.2                         | Изучение конструкции валов. /Лаб./  | 4 | 2  | ОПК-10,<br>ОПК-13 |  |
| 3.3                         | Проработка лекционного материала. /Ср./   | 3 | 6  | ОПК-13            | Л1.1, Л1.2,<br>Л2.1, Л3.1,<br>Л4.1, Э.1,<br>Э.2                        |
| <b>Раздел 4. Подшипники</b> |   |   |    |                   |  |
| 4.1                         | Классификация. Маркировка подшипников качения. Выбор подшипников. /Лек./  | 3 | 1  | ОПК-13            | Л1.1, Л1.2,<br>Л2.1, Л3.1,<br>Л4.1, Э.1,<br>Э.2                        |
| 4.2                         | Предварительный расчет валов редуктора и выбор подшипников /Сем./   | 3 | 2  | ОПК-10,<br>ОПК-13 | Л1.1, Л1.2,<br>Л2.2, Л2.3,<br>Л2.4, Л3.1,<br>Л4.2, Л4.3,<br>Л4.4, Л4.5 |
| 4.3                         | Изучение конструкции и определение основных параметров подшипников качения /Лаб./   | 4 | 2  | ОПК-10,<br>ОПК-13 | Л1.1, Л1.2,<br>Л2.1, Л3.1,<br>Л3.2                                     |
| 4.3                         | Проработка лекционного материала. /Ср./   | 3 | 14 | ОПК-13            | Л1.1, Л1.2,<br>Л2.1, Л3.1,<br>Л4.1, Э.1,<br>Э.2                        |
| 4.4                         | Предварительный расчет валов редуктора (Курсовой проект). /Ср./   | 3 | 10 | ОПК-13            | Л1.3, Л2.2,<br>Л2.3, Л3.1,<br>Л4.2, Л4.3,<br>Л4.4, Л4.5                |
|                             | Подготовка к промежуточной аттестации. /Зачет/  | 3 | 4  | ОПК-13            | Л1.1, Л1.2,<br>Л2.1, Л3.1,<br>Л4.1, Э.1,<br>Э.2                        |
| <b>Раздел 5. Соединения</b> |   |   |    |                   |  |
| 5.1                         | Неразъемные соединения. Общие сведения. Сварные соединения. Заклепочные соединения. Клеевые и паяные соединения. Соединение деталей с гарантированным натягом. /Лек./                 | 4 | 2  | ОПК-13            | Л1.1, Л1.2,<br>Л2.1, Л3.1,<br>Л4.1, Э.1,<br>Э.2                        |
| 5.2                         | Разъемные соединения. Общие сведения. Шпоночные соединения. Шлицевые соединения. Штифтовые соединения. Профильные соединения. Резьбовые соединения. Общие сведения. Основные парамет- | 4 | 2  | ОПК-13            | Л1.1, Л1.2,<br>Л2.1, Л3.1,<br>Л4.1, Э.1,<br>Э.2                        |

|     |   |   |     |                |  |
|-----|---|---|-----|----------------|--|
|     | ры резьбы. Классификация резьб. /Лек./  |   |     |                |  |
| 5.3 | Проработка лекционного материала. /Ср./   | 4 | 10  | ОПК-13         | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л4.1, Э.1, Э.2                     |
| 5.4 | Расчет шпоночных соединений редуктора (Курсовой проект). /Ср./  | 4 | 2   | ОПК-10, ОПК-13 | Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л4.2, Л4.3, Л4.4, Л4.5 |
| 5.5 | Расчет резьбовых соединений редуктора (Курсовой проект). /Ср./  | 4 | 2   | ОПК-10, ОПК-13 | Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л4.2, Л4.3, Л4.4, Л4.5 |
|     | <b>Раздел 6. Муфты.</b>   |   |     |                |  |
| 6.1 | Муфты: общие сведения, назначение, классификация. /Лек./  | 4 | 0,5 | ОПК-13         | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л4.1, Э.1, Э.2                     |
| 6.2 | Проработка лекционного материала. /Ср./   | 4 | 2   | ОПК-13         | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л4.1, Э.1, Э.2                     |
|     | <b>Раздел 7. Корпусные детали, смазочные устройства.</b>  |   |     |                |  |
| 7.1 | Корпусные детали, направляющие. /Лек./  | 4 | 0,5 | ОПК-13         | Л3.1   |
| 7.2 | Смазочные системы, материалы и устройства. /Лек./   | 4 | 0,5 | ОПК-13         | Л3.1   |
| 7.3 | Проработка лекционного материала. /Ср./   | 4 | 2   | ОПК-13         | Л3.1   |
| 7.4 | Расчет корпусных деталей редуктора (Курсовой проект). /Ср./   |   | 10  | ОПК-10, ОПК-13 | Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л4.2, Л4.3, Л4.4, Л4.5 |
|     | <b>Раздел 8. Упругие элементы</b>   |   |     |                |  |
| 8.1 | Пружины. Расчет и проектирование витых цилиндрических пружин. Резиновые упругие элементы. /Лек./              | 4 | 0,5 | ОПК-13         | Л3.1   |
| 8.2 | Проработка лекционного материала. /Ср./   |   | 2   | ОПК-13         | Л3.1   |
|     | <b>Раздел 9. Основы конструирования</b>   |   |     |                |  |
| 9.1 | Конструирование зубчатых колес и подшипниковых узлов. Конструирование корпусных деталей. /Сем./               | 4 | 2   | ОПК-10, ОПК-13 | Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л4.2, Л4.3, Л4.4, Л4.5 |
| 9.2 | Эскизная компоновка редуктора. Проверка долговечности подшипников. /Сем./                                     | 4 | 2   | ОПК-10, ОПК-13 | Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л4.2, Л4.3, Л4.4, Л4.5 |
| 9.3 | Оформление графической части курсового проекта. Оформление текстовой документации к курсовому проекту. /Сем./ | 4 | 2   | ОПК-10         | Л4.4, Л4.5   |
| 9.4 | Конструирование деталей редуктора (Курсовой проект). /Ср./  | 4 | 12  | ОПК-10, ОПК-13 | Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л4.2, Л4.3, Л4.4, Л4.5 |
| 9.5 | Эскизная компоновка редуктора (Курсовой проект). /Ср./  | 4 | 12  | ОПК-10, ОПК-13 | Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1,                        |

|     |  |   |    |        |   |
|-----|--|---|----|--------|---|
|     |  |   |    |        | Л4.2, Л4.3,<br>Л4.4, Л4.5                       |
| 9.6 | Оформление графической части курсового проекта. Оформление текстовой документации к курсовому проекту (Курсовой проект). /Ср./ | 4 | 20 | ОПК-10 | Л4.4, Л4.5                                      |
|     | Подготовка к промежуточной аттестации. /Экзамен/   | 4 | 18 | ОПК-13 | Л1.1, Л1.2,<br>Л2.1, Л3.1,<br>Л4.1, Э.1,<br>Э.2 |

### **5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

### **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **6.1 Учебная литература**

##### **6.1.1 Основная литература**

|      | Авторы, составители | Заглавие   | Издательство, год издания      | Кол-во экз. в библиотеке/ 100 % онлайн |
|------|---------------------|--|--------------------------------|--|
| Л1.1 | Иванов М.Н.         | Детали машин: учебник для вузов. Под ред. В.А.. Финогорова. – 6-е изд., перераб. | М. : Высш. шк., 2000. – 383 с. | 92                                     |
| Л1.2 | Иванов М.Н.         | Детали машин: учебник для вузов. Под ред. В.А.. Финогорова. – 8-е изд., испр.    | М. : Высш. шк., 2003. – 408 с. | 46                                     |

##### **6.1.2 Дополнительная литература**

|      | Авторы, составители                             | Заглавие   | Издательство, год издания           | Кол-во экз. в библиотеке/ 100 % онлайн |
|------|---|--|-------------------------------------|--|
| Л2.1 | Тюняев А.В., Звездаков В.П., Вагнер В.А.        | Детали машин: учебник [Электронный ресурс]: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/5109/">http://e.lanbook.com/view/book/5109/</a>                      | СПб.: Издательство «Лань», 2013     | 100 % онлайн                           |
| Л2.2 | Еремеев В.К.                                    | Детали машин и основы конструирования: курсовое проектирование: учеб.-метод. пособие для студентов вузов ж.-д. трансп. дневной и заоч. формы обучения.   | Иркутск: ИрГУПС, 2011. – 169 с.     | 138                                    |
| Л2.3 | Чернавский С.А.                                 | Курсовое проектирование деталей машин: учеб. пособие для техникумов.   | М. : Машиностроение, 1979. – 351 с. | 62                                     |
| Л2.4 | Каргапольцев С.К., Тупицын А.А., Милованов А.И. | Детали машин и основы конструирования: метод. указания и техн. задания по выполнению курс. проекта (работы) для студентов специальностей 150800, 181400. | Иркутск : ИрГУПС, 2003. – 52 с.     | 70                                     |



| <b>6.1.3 Методические разработки</b>  |  |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
|   | Авторы, составители  | Заглавие  | Издательство, год издания/<br>Личный кабинет обучающегося | Кол-во экз. в библиотеке/<br>100 % онлайн |
| Л3.1  | Тупицын А.А.   | Лекции по дисциплине «Детали машин».  | Личный кабинет обучающегося.                              | 100 % онлайн                              |
| Л3.2  | Тупицын А.А.   | Лабораторные работы по дисциплине «Детали машин».   | Личный кабинет обучающегося.                              | 100 % онлайн                              |
| Л3.3  | Тупицын А.А.   | Семинарские занятия по дисциплине «Детали машин».   | Личный кабинет обучающегося.                              | 100 % онлайн                              |
| <b>6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b>   |  |   |   |   |
|   | Авторы, составители  | Заглавие  | Издательство, год издания/<br>Личный кабинет обучающегося | Кол-во экз. в библиотеке/<br>100 % онлайн |
| Л4.1  | Гулия Н.В., Клоков В.Г., Юрков С.А.  | Детали машин: учебник [Электронный ресурс]: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/5705/">http://e.lanbook.com/view/book/5705/</a> | СПб.: Издательство «Лань», 2013                           | 100 % онлайн                              |
| Л4.2  | Тупицын А.А.   | Пример проектирования двухступенчатого механического привода.   | Личный кабинет обучающегося.                              | 100 % онлайн                              |
| Л4.3  | Тупицын А.А.   | Пример проектирования трехступенчатого механического привода.   | Личный кабинет обучающегося.                              | 100 % онлайн                              |
| Л4.4  | Тупицын А.А.   | Требования к оформлению текстовой документации.   | Личный кабинет обучающегося.                              | 100 % онлайн                              |
| Л4.5  | Тупицын А.А.   | Пример оформления пояснительной записки к проекту.  | Личный кабинет обучающегося.                              | 100 % онлайн                              |
| <b>6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>   |  |   |   |   |
| Э.1   | <a href="http://www.detalmach.ru/">http://www.detalmach.ru/</a>  |   |   |   |
| Э.2   | <a href="http://detamash.ru">http://detamash.ru</a>  |   |   |   |
| <b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b> |  |   |   |   |
| <b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>   |  |   |   |   |
| 6.3.1.1   | ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844  |   |   |   |
| 6.3.1.2   | Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, <a href="https://ru.libreoffice.org">https://ru.libreoffice.org</a> |   |   |   |
| <b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>  |  |   |   |   |
| 6.3.2.1   | Не предусмотрено.  |   |   |   |
| <b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>  |  |   |   |   |
| 6.3.3.1   | Не предусмотрено.  |   |   |   |
| <b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>   |  |   |   |   |
| 6.4.1   | Не предусмотрено.  |   |   |   |

| <b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> |   |
|---|---|
| 1   | Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 80.   |
| 2   | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521. |

|   |  |
|---|--|
| 3 | <p>Учебная лаборатория «Детали приборов и машин», аудитория Г-224(1).<br/> Оснащение лаборатории: передача винтовая с равными делительными диаметрами колес, <math>u = 1</math>; передача винтовая с равными делительными диаметрами колес, <math>u = 2</math>; передача винтовая с равными делительными диаметрами колес, <math>u = 5</math>; передача винтовая с минимальным межосевым расстоянием, <math>u = 2</math>; передача коническая прямозубая; передача коническая с круговыми зубьями; передача цилиндрическая прямозубая; передача цилиндрическая косозубая; передача цилиндрическая шевронная; передача ременная трехручьева; передача цепная с трехрядной роликовой цепью; передача цилиндрическая прямозубая, <math>m = 1</math>; передача цилиндрическая прямозубая, <math>m = 2</math>; передача цилиндрическая прямозубая с трибом (<math>z_1 = 8</math>) без смещения; передача цилиндрическая прямозубая с трибом (<math>z_1 = 8</math>) со смещением; передача червячная с двенадцатизаходным червяком (<math>q = 10</math>); передача червячная с двенадцатизаходным червяком (<math>q = 25</math>); передача червячная с однозаходным червяком; передача червячная с четырехзаходным червяком; передача «цилиндрический червяк – цилиндрическое косозубое колесо»; передача червячная глобоидная; блок прямозубых колес приборного механизма; колесо прямозубое с <math>\psi_{ba} = 0,125</math>; <math>b = 14</math> мм; колесо прямозубое с <math>\psi_{ba} = 0,16</math>; <math>b = 18</math> мм; колесо прямозубое с <math>\psi_{ba} = 0,2</math>; <math>b = 25</math> мм; колесо косозубое с <math>\psi_{ba} = 0,25</math>; <math>b = 28</math> мм; колесо косозубое с <math>\psi_{ba} = 0,315</math>; <math>b = 36</math> мм; колесо косозубое с <math>\psi_{ba} = 0,4</math>; <math>b = 45</math> мм; колесо червячное бандажированное; механизм пятиступенчатый с компоновкой уступом по развернутой схеме; механизм пятиступенчатый развернутой схемы с минимизацией размеров в осевом направлении; механизм пятиступенчатый с минимизацией размеров в осевом и продольном направлениях; механизмы авиационных приборов многоступенчатые различных компоновок и исполнений; редукторы силовые различных компоновок и исполнений (одноступенчатые цилиндрические; одноступенчатые червячные; двухступенчатые развернутой схемы; двухступенчатый соосный, червячно-цилиндрический); коробка передач автомобильная; дифференциал автомобильный; инструмент для зубонарезания: фреза модульная дисковая; фреза модульная пальцевая; долбяк; фреза червячная; набор крепежных изделий; макеты муфт; детали механических передач; подшипники качения различных серий.</p> |
| 4 | <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС.<br/> Помещения для самостоятельной работы обучающихся:<br/> – читальные залы;<br/> – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.</p>  |

| <b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> |  |
|---|--|
| Вид деятельности  | Организация деятельности обучающегося  |
| Лекция  | <p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.</p> |
| Практическое занятие  | <p>Фиксирование основных положений, выводов, формулировок. Решение типовых заданий по предлагаемому алгоритму. Использование справочной информации. При повторении обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.</p>   |
| Защита лабораторной работы  | <p>Оформление лабораторной работы согласно прилагаемому указанию. Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученных результатов работы.<br/> Темы лабораторных работ и требования к оформлению размещены в электронной ин-</p>  |

|  |  |
|--|--|
|  | формационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной через личный кабинет обучающегося.   |
| Курсовой проект  | Изучение учебной, нормативной и справочной литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной задачи. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсового проекта (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции). |
| Самостоятельная работа   | Проработка лекционного материала, рекомендованной основной и дополнительной литературы, методической литературы и учебно-методического обеспечения с целью подготовки к зачету и экзамену, а также к выполнению курсового проекта.   |
| Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. |  |

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
Б1.Б.1.29 «Детали машин и основы конструирования»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине  
Б1.Б.1.29 «Детали машин и основы конструирования»**

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство»

\_\_\_.\_\_\_.20\_\_ г., протокол № \_\_\_.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Электроподвижной состав»

\_\_\_.\_\_\_.20\_\_ г., протокол № \_\_\_.

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» участвует в формировании компетенций:

**ОПК-10:** способность применять современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации;

**ОПК-13:** владение основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-10, ОПК-13 при освоении образовательной программы**

| Код компетенции  | Наименование компетенции  | Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции                           | Курс изучения дисциплины | Этапы формирования компетенции |
|--|---|--|--------------------------|--------------------------------|
| ОПК-10   | способность применять современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации | Б1.Б.1.17 Инженерная компьютерная графика  | 1                        | 1                              |
|  |   | Б1.Б.1.29 Детали машин и основы конструирования  | 3, 4                     | 4                              |
|  |   | Б1.В.01 САПР локомотивов   | 3                        | 3                              |
|  |   | Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты |                          |                                |
| ОПК-13   | владение основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия                      | Б1.Б.1.26 Электрические машины   | 3, 4                     | 3, 4                           |
|  |   | Б1.Б.1.27 Теория механизмов и машин  | 3                        | 3                              |
|  |   | Б1.Б.1.29 Детали машин и основы конструирования  | 3, 4                     | 3, 4                           |
|  |   | Б1.Б.1.39 Основы электропривода технологических установок  | 4                        | 4                              |
|  |   | Б1.Б.1.40.01 Основы механики подвижного состава.1  | 4                        | 4                              |
|  |   | Б1.Б.1.40.02 Основы механики подвижного состава.2  | 4                        | 4                              |
|  |   | Б1.В.02 Системы управления электроподвижным составом   | 5                        | 5                              |
| Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты |   |  |                          |                                |

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-10, ОПК-13 планируемым результатам обучения**

| Код компетенции | Наименование компетенции  | Наименования разделов дисциплины  | Уровни освоения компетенций | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)   |
|-----------------|---|---|-----------------------------|---|
| ОПК-10          | способность применять современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации | Механические передачи. Валы и оси. Подшипники. Соединения. Муфты. Корпусные детали, смазочные устройства. Упругие элементы. Основы конструирования. | Минимальный уровень         | Знать: стандарты и другие нормативно-технические документы, используемые при подготовке конструкторско-технологической документации на типовые детали и узлы механических систем.<br><br>Уметь: применять стандартные пакеты прикладных программ при расчете и конструировании типовых деталей и узлов механических систем, компетентно представлять информацию об использовании стандартов и других нормативно-технических документов при расчете и конструировании типовых деталей и узлов механических систем.<br><br>Владеть: методами контроля соответствия разрабатываемой технической документации стандартам и другим нормативным документам. |
|                 |   |   | Базовый уровень             | Знать: стандарты и другие нормативно-технические документы, используемые при подготовке конструкторско-технологической документации на основные детали и узлы механических систем.  |

|        |  |   |                     |  |
|--------|--|---|---------------------|--|
|        |  |   |                     | <p>Уметь: применять стандартные пакеты прикладных программ при расчете и конструировании основных узлов механических систем, компетентно представлять информацию об использовании стандартов и других нормативно-технических документов при расчете и конструировании основных узлов механических систем.</p> <p>Владеть: современными методами контроля соответствия разрабатываемой технической документации стандартам и другим нормативным документам.</p>   |
|        |  |   | Высокий уровень     | <p>Знать: стандарты и другие нормативно-технические документы, используемые при подготовке конструкторско-технологической документации на любые детали и узлы механических систем.</p> <p>Уметь: применять стандартные пакеты прикладных программ при расчете и конструировании любых узлов механических систем, компетентно представлять информацию об использовании стандартов и других нормативно-технических документов при расчете и конструировании любых узлов механических систем.</p> <p>Владеть: современными методами контроля соответствия разрабатываемой технической документации международным стандартам.</p>  |
| ОПК-13 | владение основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия | Общие сведения. Механические передачи. Валы и оси. Подшипники. Соединения. Муфты. Корпусные детали, смазочные устройства. Упругие элементы. Основы конструирования. | Минимальный уровень | <p>Знать: терминологию, основные понятия и определения в области машиностроительного производства; основные требования работоспособности и виды отказов деталей механических систем; типовые методы расчета и конструирования деталей и узлов механических систем общего назначения; типовые методы технико-экономических расчетов деталей и узлов механических систем общего назначения.</p> <p>Уметь: использовать полученные знания при освоении учебного материала последующих дисциплин, конструировать узлы механических систем в соответствии с техническим заданием; применять типовые методы расчета и конструирования деталей и узлов механических систем общего назначения; применять типовые пакеты прикладных программ для проведения расчетов и конструирования деталей и узлов механических систем общего назначения.</p> <p>Владеть: типовыми алгоритмами расчетов деталей и узлов механических систем общего назначения; типовыми алгоритмами технических и технико-экономических расчетов деталей и узлов механических систем общего назначения.</p> |
|        |  |   | Базовый уровень     | <p>Знать: историю развития машиностроительного производства; методы определения работоспособности и анализа отказов деталей механических систем; современные методы расчета и конструирования деталей и узлов механических систем общего назначения; современные методы технико-экономических расчетов деталей и узлов механических систем общего назначения.</p> <p>Уметь: подбирать справочную литературу, стандарты, а также прототипы конструкций при проектировании; применять современ-</p>  |

|  |  |  |                 |   |
|--|--|--|-----------------|---|
|  |  |  |                 | <p>ные методы расчета и конструирования деталей и узлов механических систем общего назначения; применять современные пакеты прикладных программ для проведения расчетов и конструирования деталей и узлов механических систем общего назначения; компетентно представлять информацию о результатах расчетов и конструирования деталей и узлов механических систем общего назначения.</p> <p>Владеть: современными алгоритмами расчетов деталей и узлов механических приборов общего назначения; современными алгоритмами технических и технико-экономических расчетов деталей и узлов механических систем общего назначения.</p>  |
|  |  |  | Высокий уровень | <p>Знать: тенденции развития машиностроительного производства, результаты научных исследований в области обеспечения работоспособности и надежности деталей и узлов механических систем; современные методы расчета и конструирования деталей и узлов механических систем любых типов; современные методы технико-экономических расчетов деталей и узлов механических систем любых типов.</p> <p>Уметь: учитывать при конструировании требования прочности, надежности, технологичности, экономичности, стандартизации и унификации, охраны труда, промышленной эстетики; применять современные методы расчета и конструирования деталей и узлов механических систем любых типов; применять современные пакеты прикладных программ для проведения расчетов и конструирования деталей и узлов механических систем любых типов; компетентно представлять информацию о результатах расчетов и конструирования деталей и узлов механических систем любых типов.</p> <p>Владеть: современными алгоритмами расчетов деталей и узлов механических систем любых типов; современными алгоритмами технических и технико-экономических расчетов деталей и узлов механических систем любых типов.</p> |

**Программа контрольно-оценочных мероприятий  
за период изучения дисциплины**

| №             | Неделя | Наименование контрольно-оценочного мероприятия | Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)   | Наименование оценочного средства (форма проведения)   |
|---------------|--------|--|--|---|
| <b>3 курс</b> |        |  |  |   |
|               |        | Промежуточная аттестация – зачет               | Разделы:<br>1 Общие сведения<br>2 Механические передачи<br>3 Валы и оси<br>4 Подшипники  | ОПК-10, ОПК-13<br><br>Представление выполненных первых четырех глав курсового проекта. Собеседование (устно)  |
| <b>4 курс</b> |        |  |  |   |
|               |        | Текущий контроль                               | 2 Механические передачи<br>3 Валы и оси<br>4 Подшипники<br>5 Соединения<br>6 Муфты<br>7 Корпусные детали, смазочные устройства | ОПК-10, ОПК-13<br><br>Курсовой проект. Представление технической документации. Собеседование (устно) с использованием пояснительной записки и чертежей. |

|  |  |                                    |  |        |                       |
|--|--|------------------------------------|--|--------|-----------------------|
|  |  |                                    | 8 Упругие элементы<br>9 Основы конструирования   |        |                       |
|  |  | Промежуточная аттестация – экзамен | Разделы:<br>1 Общие сведения<br>2 Механические передачи<br>3 Валы и оси<br>4 Подшипники<br>5 Соединения<br>6 Муфты<br>7 Корпусные детали, смазочные устройства<br>8 Упругие элементы | ОПК-13 | Собеседование (устно) |

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

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций. Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации. Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено». Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

| № | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства   | Представление оценочного средства в ФОС     |
|---|----------------------------------|--|---|
| 1 | Зачет                            | Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и опыт деятельности обучающегося по дисциплине  | Типовое задание на курсовой проект          |
| 2 | Курсовой проект                  | Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления | Типовое задание на курсовой проект          |
| 3 | Экзамен                          | Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и опыт деятельности обучающегося по дисциплине  | Перечень теоретических вопросов к экзамену. |

### Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

| Шкалы оценивания | Критерии оценивания   | Уровень освоения компетенции  |
|------------------|---|---|
| «отлично»        | «зачтено»<br>Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы | Высокий   |
| «хорошо»         |   | Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного мате- |



|                       |              |  |                             |
|-----------------------|--------------|--|-----------------------------|
|                       |              | риала. Ответил на большинство дополнительных вопросов  |                             |
| «удовлетворительно»   |              | Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы | Минимальный                 |
| «неудовлетворительно» | «не зачтено» | Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов  | Компетенции не сформированы |

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

#### Курсовой проект

| Шкала оценивания      | Критерии оценивания  |
|-----------------------|--|
| «отлично»             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– оформление документации к проекту соответствует требованиям стандартов ЕСКД и положения ИрГУПС «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»;</li> <li>– документация к проекту представлена в полном объеме: пояснительная записка, сборочный чертеж редуктора, спецификация редуктора, рабочий чертеж вала редуктора, рабочий чертеж зубчатого колеса, рабочий чертеж крышки редуктора, чертеж общего вида привода, спецификация привода;</li> <li>– спроектирован механический привод с оптимальными технико-экономическими характеристиками;</li> <li>– при защите курсового проекта обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы</li> </ul>   |
| «хорошо»              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– оформление документации к проекту соответствует требованиям стандартов ЕСКД и положения ИрГУПС «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»;</li> <li>– документация к проекту представлена в объеме: пояснительная записка, сборочный чертеж редуктора, спецификация редуктора, рабочий чертеж вала редуктора, рабочий чертеж зубчатого колеса, рабочий чертеж крышки редуктора (допускается отсутствие чертежа общего вида и спецификации привода);</li> <li>– спроектирован механический привод с оптимальными техническими характеристиками;</li> <li>– при защите курсового проекта обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе</li> </ul>    |
| «удовлетворительно»   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– оформление документации к проекту соответствует требованиям стандартов ЕСКД и положения ИрГУПС «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»;</li> <li>– документация к проекту представлена в объеме: пояснительная записка, сборочный чертеж редуктора, спецификация редуктора, рабочий чертеж вала редуктора, рабочий чертеж зубчатого колеса (допускается отсутствие рабочего чертежа крышки редуктора, чертежа общего вида привода и спецификации привода);</li> <li>– спроектирован механический привод с приемлемыми техническими характеристиками;</li> <li>– при защите курсового проекта обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30% вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы</li> </ul> |
| «неудовлетворительно» | <ul style="list-style-type: none"> <li>– курсовой проект не представлен к защите; обучающийся не явился на защиту курсового проекта;</li> <li>– оформление документации к проекту не соответствует требованиям стандартов ЕСКД и положения ИрГУПС «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»;</li> <li>– состав документации к проекту не соответствует минимальной комплектации: пояснительная записка, сборочный чертеж редуктора, спецификация редуктора, рабочий чертеж</li> </ul>  |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>вала редуктора, рабочий чертеж зубчатого колеса;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– спроектирован механический привод с неприемлемыми техническими характеристиками;</li> <li>– при защите курсового проекта обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала.</li> </ul> |
|--|---|

### **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**

#### **3.1 Перечень типовых практических заданий к зачету**

В качестве материалов для промежуточной аттестации (зачет) представляются четыре (из двенадцати) выполненные главы курсового проекта. На основании этих материалов оцениваются знания, навыки и умения, приобретенные при изучении разделов дисциплины:

- общие сведения;
- механические передачи;
- валы и оси;
- подшипники.

Типовые задания на курсовое проектирование представлены ниже.

#### **3.2 Перечень теоретических вопросов к экзамену**

Раздел 1 «Общие сведения»

1.1 Детали машин. Основные понятия. Классификация.

1.2 Основные требования, предъявляемые к деталям машин. Стандартизация и унификация деталей машин.

1.3 Основные критерии работоспособности деталей машин.

1.4 Виды расчетов деталей машин. Порядок проектирования. Конструирование.

1.5 Допускаемые напряжения при расчетах деталей машин. Запасы прочности.

Раздел 2 «Механические передачи»

2.1 Классификация механических передач, их кинематика и области применения.

2.2 Зубчатые передачи. Общие сведения. Классификация. Коэффициент полезного действия.

2.3 Геометрия и кинематика зубчатых передач.

2.4. Силы, действующие в зацеплении цилиндрических зубчатых передач.

2.5 Критерии работоспособности зубчатых передач.

2.6 Расчетная нагрузка зубчатых передач.

2.7 Материалы и термообработка зубчатых передач.

2.8 Выбор допускаемых напряжений при расчетах зубчатых передач на контактную прочность и по напряжениям изгиба.

2.9 Расчет цилиндрических прямозубых передач на контактную прочность.

2.10 Расчет зубьев цилиндрических прямозубых передач по напряжениям изгиба.

2.11 Зубчатые колеса и передачи со смещением. Виды смещения.

2.12 Косозубые и шевронные зубчатые передачи. Геометрические параметры. Области применения.

2.13 Особенности геометрического расчета косозубых и шевронных колес.

2.14 Особенности расчета на прочность косозубых и шевронных колес.

2.15 Конические зубчатые передачи. Характеристика и области применения.

2.16 Геометрия и кинематика конической прямозубой передачи.

2.17 Эквивалентные зубчатые колеса при расчетах конических передач на прочность.

2.18 Силы, действующие в зацеплении конических прямозубых колес.

2.19 Расчет прямозубой конической передачи на контактную прочность.

2.20 Расчет зубьев прямозубой конической передачи на прочность по напряжениям изгиба.

2.21 Планетарные передачи. Общие сведения. Особенности расчета.

2.22 Передачи с зацеплением Новикова.

2.23 Червячные передачи. Общие сведения. Области применения.

2.24 Классификация червячных передач.

2.25 Основные геометрические соотношения в червячной передаче.

- 2.26 Кинематика червячной передачи.
- 2.27 Коэффициент полезного действия червячной передачи.
- 2.28 Силы, действующие в зацеплении червячной передачи.
- 2.29 Расчет червячной передачи на прочность по напряжениям изгиба.
- 2.30 Расчет червячной передачи на контактную прочность.
- 2.31 Расчетная нагрузка при расчетах на прочность червячной передачи.
- 2.32 Материалы. Допускаемые напряжения при расчетах на прочность червячных передач.
- 2.33 Тепловой расчет червячной передачи. Охлаждение и смазка.
- 2.34 Фрикционные передачи. Принцип действия и классификация.
- 2.35 Скольжение во фрикционных передачах. Передаточное число. Коэффициент полезного действия.
- 2.36 Фрикционные вариаторы. Основные типы. Области применения.
- 2.37 Ременные передачи. Общие сведения. Области применения. Типы ремней.
- 2.38 Кинематический расчет ременной передачи.
- 2.39 Геометрия ременной передачи. Расчет.
- 2.40 Критерии работоспособности и расчета ременных передач.
- 2.41 Силы в ветвях ременной передачи. Нагрузка на валы.
- 2.42 Напряжения в ремнях передачи. Скольжение в ременных передачах. Долговечность ремня.
- 2.43 Цепные передачи. Общие сведения. Области применения.
- 2.44 Механика цепной передачи. Кинематика передачи. Усилия в передаче.
- 2.45 Основные параметры цепных передач.
- 2.46 Критерии работоспособности и расчета цепных передач.
- 2.47 Расчеты на прочность роликовых цепей.
- 2.48 Волновые механические передачи. Общие сведения. Области применения.
- 2.49 Передачи винт-гайка. Общие сведения. Кинематика передачи. КПД. Достоинства и недостатки. Особенности расчета.

### Раздел 3 «Валы и оси»

- 3.1 Валы и оси. Общие сведения. Классификации.
- 3.2 Конструктивные элементы валов и осей.
- 3.3 Критерии работоспособности валов и осей.
- 3.4 Проектный (ориентировочный) расчет валов.
- 3.5 Проверочный расчет валов. Составление расчетной схемы. Определение расчетных нагрузок.
- 3.6 Проверочный расчет валов на прочность, жесткость, колебания.

### Раздел 4 «Подшипники»

- 4.1 Подшипники качения. Основные типы и конструкции.
- 4.2 Виды разрушения и критерии работоспособности подшипников качения.
- 4.3 Подбор подшипников качения.
- 4.4 Определение эквивалентной нагрузки при выборе подшипников качения.
- 4.5 Динамическая грузоподъемность подшипников. Статистическая грузоподъемность.
- 4.6 Осевые составляющие радиальной нагрузки в радиально-упорных подшипниках.
- 4.7 Кинематика и динамика подшипников качения.
- 4.8 Подшипники скольжения. Общие сведения. Конструкции.
- 4.9 Условные расчеты подшипников скольжения.
- 4.10 Расчет подшипников скольжения, работающих в условиях гидродинамического трения.

### Раздел 5 «Соединения»

- 5.1 Соединения деталей машин. Общая характеристика.
- 5.2 Соединения с гарантированным натягом. Общие сведения. Области применения.
- 5.3 Прочность соединения с гарантированным натягом.
- 5.4 Соединение посадкой на конус.
- 5.5 Клеммовые соединения.
- 5.6 Сварные соединения. Виды сварки. Типы сварных швов.
- 5.7 Расчет на прочность стыковых сварных соединений.
- 5.8 Расчет на прочность нахлесточных сварных соединений.
- 5.9 Соединения контактной сваркой: стыковое и точечное.
- 5.10 Допускаемые напряжения при расчетах на прочность сварных соединений.
- 5.11 Клеевые соединения. Достоинства и недостатки. Классификация. Расчеты на прочность.

- 5.12 Соединения пайкой. Достоинства и недостатки. Классификация. Расчеты на прочность.
  - 5.13 Заклепочные соединения. Общие сведения. Области применения.
  - 5.14 Расчет заклепочных соединений на прочность.
  - 5.15 Резьбовые соединения. Основные понятия и определения.
  - 5.16 Силовые соотношения в винтовой паре. Коэффициент полезного действия.
  - 5.17 Способы стопорения резьбовых соединений.
  - 5.18 Расчет на прочность элементов винтовой пары.
  - 5.19 Расчет затянутого болтового соединения, нагруженного внешней осевой силой.
  - 5.20 Расчет болтовых соединений, нагруженных поперечной силой (установленных с зазором и без зазора).
  - 5.21 Расчет соединений, включающих группу болтов.
  - 5.22 Шпоночные соединения. Общие сведения. Подбор. Проверочный расчет.
  - 5.23 Шлицевые (зубчатые) соединения. Способы центрирования. Подбор. Проверочный расчет.
- Раздел 6 «Муфты»
- 6.1 Муфты. Общие сведения. Подбор муфт.
  - 6.2 Упругие муфты. Расчет МУВП.
  - 6.3 Муфты глухие и компенсирующие жесткие.
  - 6.4 Муфты управляемые (сцепные).
  - 6.5 Муфты автоматические (самоуправляемые).
  - 6.6 Муфты комбинированные.
- Раздел 7 «Корпусные детали, смазочные устройства»
- 7.1 Корпусные детали. Классификация.
  - 7.2 Направляющие движения.
  - 7.3 Смазочные системы, материалы и устройства.
  - 7.4 Способы подачи смазочных материалов.
- Раздел 8 «Упругие элементы»
- 8.1 Упругие элементы. Общие сведения.
  - 8.2 Пружины растяжении-сжатия и кручения.
  - 8.3 Плоские пружины и рессоры.

### 3.3 Типовые задания на курсовое проектирование

Образец типового задания на курсовое проектирование

Спроектировать привод конвейера (рисунок 1), состоящий из асинхронного электрического двигателя с короткозамкнутым ротором, цепной передачи и закрытой передачи – одноступенчатого цилиндрического прямозубого редуктора.

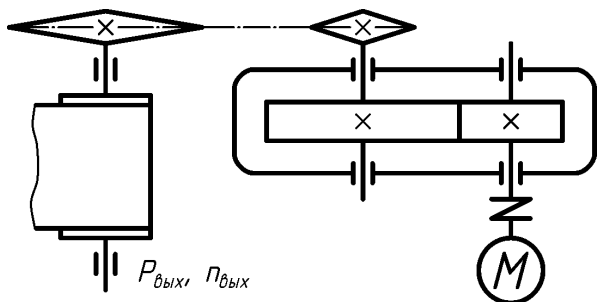


Рисунок 1 – Схема привода

Исходные данные:

Мощность на выходном валу привода  
 $P_{\text{вых}} = 4,5 \text{ кВт}$ ;  
 частота вращения выходного вала  
 $n_{\text{вых}} = 110 \text{ об/мин}$ ;  
 срок службы привода  
 30 000 ч.

**4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

| Наименование оценочного средства | Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения   |
|----------------------------------|---|
| Защита лабораторной работы       | Предусмотрена устная защита лабораторной работы. В начале занятия до обучающихся доводится перечень вопросов, выносимых на защиту; во время защиты обучающиеся должны объяснить полученные результаты и ответить на его вопросы   |
| Курсовой проект                  | Производится проверка представленной к защите технической документации на соответствие требованиям стандартов ЕСКД и положения ИрГУПС «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль». В случае выполнения этих требований проект допускается к защите. Защита производится в устной форме. Для обоснования ответов используются пояснительная записка, спецификации и чертежи. |

### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения**

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета обучающийся должен представить четыре выполненных главы курсового проекта:

- кинематический расчет;
- расчет передачи редуктора;
- расчет открытой передачи;
- предварительный расчет валов,

оформленные в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и положения ИрГУПС «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль».

### **Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)**

| Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля   | Оценка      |
|---|-------------|
| В результате кинематического расчета, расчета передачи редуктора, расчета открытой передачи, предварительного расчета редуктора спроектированы компоненты механического привода, имеющие приемлемые технические характеристики (низкий уровень), оптимальные технические характеристики (средний уровень), оптимальные технико-экономические характеристики (высокий уровень).<br>Расчеты оформлены в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и положения ИрГУПС «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль». | «зачтено»   |
| Расчеты не выполнены.<br>В результате кинематического расчета, расчета передачи редуктора, расчета открытой передачи, предварительного расчета редуктора спроектированы компоненты механического привода, имеющие неприемлемые технические характеристики.<br>При оформлении расчетов допущены нарушения требований стандартов ЕСКД и положения ИрГУПС «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль».   | «незачтено» |

### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения**


Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. В билет включены три теоретических вопроса. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену.

Распределение теоретических вопросов по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25–30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

### Образец экзаменационного билета

|   |   |   |
|---|---|---|
|  <p>ИРГУГС<br/>2016–2017<br/>учебный год</p>   | <p><b>экзаменационный билет № 1</b><br/>по дисциплине: «Детали машин и основы<br/>конструирования»<br/>4 курс</p> | <p><b>Утверждаю:</b><br/>Зав. кафедрой<br/>«ФМиП»<br/>_____</p> |
| <p>1. Особенности геометрического расчета косозубых и шевронных колес.</p> <p>2. Подшипники скольжения. Общие сведения. Конструкции.</p> <p>3. Муфты глухие и компенсирующие жесткие.</p> |   |   |

