

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

**Красноярский институт железнодорожного транспорта**

– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(КрИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказ ректора

от «08» мая 2020 г. № 268-1

## **Б1.В.13 Системы автоматизированного проектирования**

### **рабочая программа дисциплины**

Направление подготовки – 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки – «Управление эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроподвижного состава»

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – Эксплуатация железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 2

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 72

зачет 5

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр  | 5                       | Итого                   |
|--|-------------------------|-------------------------|
| Число недель в семестре                                      | 18                      |                         |
| Вид занятий  | Часов по учебному плану | Часов по учебному плану |
| <b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b> | <b>36</b>               | <b>36</b>               |
| – лекции   | 18                      | 18                      |
| – лабораторные   | 18                      | 18                      |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                | <b>54</b>               | <b>54</b>               |
| <b>Итого</b>   | <b>72</b>               | <b>72</b>               |

КРАСНОЯРСК

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015 г. № 1470.

Программу составил:  
старший преподаватель кафедры ЭЖД

А.Г. Андриевский

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» на заседании кафедры «Эксплуатация железных дорог».  
Протокол от «17» марта 2020 г. № 9.

И.о.зав. кафедрой, канд. техн. наук

Е.М. Лыткина

| <b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>   |   |
|--|---|
| <b>1.1 Цели освоения дисциплины</b>  |   |
| 1  | развитие пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей технических объектов, а также соответствующих технических процессов и зависимостей. |
| <b>1.2 Задачи освоения дисциплины</b>  |   |
| 1  | изучение возможностей трехмерного моделирования для разработки эскизов и чертежей узлов локомотивов для качественного и эффективного оформления технической документации в соответствии с современными требованиями;  |
| 2  | изучение основ решения инженерных задач, используя современные комплексы по математическому моделированию на основе метода конечных элементов.  |
| <b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>  |   |
| Профессионально-трудовое воспитание обучающихся  |   |
| <p>Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;</li> <li>– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;</li> <li>– формирование психологии профессионала;</li> <li>– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;</li> <li>– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли</li> </ul>   |   |
| Научно-образовательное воспитание обучающихся  |   |
| <p>Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;</li> <li>– создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;</li> <li>– популяризация научных знаний среди обучающихся;</li> <li>– содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;</li> <li>– создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества;</li> <li>– совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности</li> </ul> |   |

| <b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>                      |  |
|---|--|
| <b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b> |  |
| 1   | Б1.Б.14 Теоретическая механика             |
| 2   | Б1.Б.16 Сопротивление материалов           |
| 3   | Б1.Б.17 Теория механизмов и машин          |
| 4   | Б1.Б.21 Материаловедение                   |
| 5   | Б1.Б.23 Общая электротехника и электроника |

| <b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b> |  |
|--|--|
| 1  | Б1.В.08 Информационные технологии и системы диагностирования при эксплуатации подвижного состава |
| 2  | Б1.В.17 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТнТТМО                      |
| 3  | Б1.В.ДВ.06.02 Математическое моделирование электромеханических систем электроподвижного состава  |
| 4  | Б1.В.ДВ.08.02 Основы работоспособности технических систем  |

| <b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> |   |
|---|---|
| <b>ПК-8: способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию</b>   |   |
| <b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>   |   |
| Знать   | систему конструкторской документации и этапы ее разработки  |
| Уметь   | разрабатывать конструкторскую документацию  |
| Владеть   | навыками решения практических задач по разработке конструкторской документации                            |
| <b>Базовый уровень освоения компетенции</b>   |   |
| Знать   | базовые принципы работы систем автоматизированного проектирования   |
| Уметь   | пользоваться САПР КОМПАС 3D   |
| Владеть   | навыками решения практических задач с применением систем автоматизированного проектирования               |
| <b>Высокий уровень освоения компетенции</b>   |   |
| Знать   | Принципы анализа и проектирования изделий с помощью CAD/CAE систем  |
| Уметь   | применять методы математического анализа и моделирования для решения практических задач                   |
| Владеть   | навыками применения методов математического анализа и моделирования в САПР для решения практических задач |

| <b>ПК-9: способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов</b> |  |
|---|--|
| <b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>   |  |
| Знать   | теоретические основы построения пространственных объектов в САПР   |
| Уметь   | формулировать геометрическую постановку задачи                     |
| Владеть   | навыками выполнения чертежей                                       |
| <b>Базовый уровень освоения компетенции</b>   |  |
| Знать   | методы инженерного анализа   |
| Уметь   | применять методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже |
| Владеть   | методами решения геометрических задач                              |

| <b>Высокий уровень освоения компетенции</b> |   |
|---|---|
| Знать                                       | методы решения инженерных задач                                   |
| Уметь                                       | решать поставленную инженерную задачу                             |
| Владеть                                     | основами проектирования и моделирования пространственных объектов |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| <b>Знать</b>   |   |
|----------------|---|
| 1              | понятие, назначение, классификацию, область применения систем автоматизированного проектирования  |
| 2              | базовые принципы создания трехмерных деталей и сборок узлов локомотива, основные приемы и способы формирования эскизов и чертежей, используя КОМПАС-3D, работу с текстовыми документами КОМПАС-график |
| 3              | базовые принципы решения элементарных инженерных задач, используя программный комплекс MSC_Patran/Nastran, алгоритмы решения задач различных типов (прочностные, теплопроводности)                    |
| <b>Уметь</b>   |   |
| 1              | разрабатывать и редактировать трехмерные модели, эскизы и чертежи деталей и сборок узлов  |
| 2              | создавать объекты размеров, таблиц и технологических обозначений  |
| 3              | решать элементарные задачи расчета напряженно-деформируемого состояния, теплопроводности деталей в программных комплексах MSC_Patran/Nastran  |
| <b>Владеть</b> |   |
| 1              | методами разработки трехмерных моделей и чертежей деталей и сборок локомотива в САПР КОМПАС 3D (график) и работе ее основных библиотек  |
| 2              | навыками задания свойств, граничных условий и нагрузки при решении задач с использованием метода конечных элементов   |
| 3              | навыками сравнительного анализа методов выбора способа отображения результатов  |
| 4              | методами проведения моделирования и грамотной их интерпретацией   |
| 5              | навыками разработки и создания комплекта проектно-конструкторской и технологической документации с помощью современных программных средств  |

**4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                     | Семестр | Часы | Код компетенции | Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»     |
|-------------|---|---------|------|-----------------|---|
|             | <b>Раздел 1. Общие сведения о системах автоматизированного проектирования</b> |         |      |                 |   |
| 1.1         | Введение. Программное обеспечение САПР. Аппаратное обеспечение САПР /Лек/     | 5       | 2    | ПК-8 ПК-9       | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.2.1–6.2.8, 6.3.1.1, 6.3.1.2 |
| 1.2         | Организация и построение эффективной работы в САПР /Лек/                      | 5       | 2    | ПК-8 ПК-9       | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.2.1–6.2.8, 6.3.1.1, 6.3.1.2 |
| 1.3         | Интерфейс САПР Компас 3D. /Лаб/   | 5       | 2    | ПК-8 ПК-9       | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.2.1–6.2.8, 6.3.1.1, 6.3.1.2 |
| 1.4         | Эффективная работа в САПР Компас 3D. /Лаб/                                    | 5       | 2    | ПК-8 ПК-9       | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.2.1–6.2.8, 6.3.1.1, 6.3.1.2 |
| 1.5         | Проработка лекционного материала в течение семестра /Ср/                      | 5       | 6    | ПК-8 ПК-9       | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.2.1–6.2.8, 6.3.1.1, 6.3.1.2 |
| 1.6         | Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ /Ср/                      | 5       | 4    | ПК-8 ПК-9       | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.2.1–6.2.8,                  |

|     |   |   |   |           |   |
|-----|---|---|---|-----------|---|
|     |   |   |   |           | 6.3.1.1, 6.3.1.2                                |
|     | <b>Раздел 2. Основы трехмерного моделирования</b>   |   |   |           |   |
| 2.1 | Виды типы конструкторской документации согласно ЕСКД /Лек/  | 5 | 2 | ПК-8 ПК-9 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.2.1–6.2.8, 6.3.1.1, 6.3.1.2 |
| 2.2 | Технология разработки технического предложения. Разработка эскизного проекта. Технический проект. /Лек/             | 5 | 2 | ПК-8 ПК-9 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.2.1–6.2.8, 6.3.1.1, 6.3.1.2 |
| 2.3 | Применение библиотек и базы данных программного обеспечения САПР /Лек/  | 5 | 2 | ПК-8 ПК-9 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.2.1–6.2.8, 6.3.1.1, 6.3.1.2 |
| 2.4 | Кинематическая схема и кинематический анализ механизма средствами САПР. Анимация механизма. /Лек/                   | 5 | 2 | ПК-8 ПК-9 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.2.1–6.2.8, 6.3.1.1, 6.3.1.2 |
| 2.5 | Методы моделирования трехмерных твердотельных деталей/Лек/  | 5 | 2 | ПК-8 ПК-9 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.2.1–6.2.8, 6.3.1.1, 6.3.1.2 |
| 2.2 | Разработка графического документа конструкторской документации «Габаритный чертеж тягового привода» /Лаб/           | 5 | 2 | ПК-8 ПК-9 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.2.1–6.2.8, 6.3.1.1, 6.3.1.2 |
| 2.3 | Разработка графического документа конструкторской документации «Кинематическая схема» /Лаб/                         | 5 | 2 | ПК-8 ПК-9 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.2.1–6.2.8, 6.3.1.1, 6.3.1.2 |
| 2.4 | Разработка графического документа конструкторской документации «Чертеж детали локомотива», «Сборочный чертеж» /Лаб/ | 5 | 2 | ПК-8 ПК-9 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.2.1–6.2.8, 6.3.1.1, 6.3.1.2 |
| 2.5 | Разработка графического документа конструкторской документации «Электронная модель изделия» /Лаб/                   | 5 | 2 | ПК-8 ПК-9 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.2.1–6.2.8, 6.3.1.1, 6.3.1.2 |
| 2.6 | Разработка графического документа конструкторской документации «Электронная модель сборочной единицы». /Лаб/        | 5 | 2 | ПК-8 ПК-9 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.2.1–6.2.8, 6.3.1.1, 6.3.1.2 |
| 2.7 | Проработка лекционного материала в течение семестра /Ср/  | 5 | 4 | ПК-8 ПК-9 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.2.1–6.2.8, 6.3.1.1, 6.3.1.2 |
| 2.8 | Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ /Ср/  | 5 | 6 | ПК-8 ПК-9 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.2.1–6.2.8, 6.3.1.1, 6.3.1.2 |
|     | <b>Раздел 3. Метод конечных элементов при решении инженерных задач.</b>   |   |   |           |   |
| 3.1 | Прочностной расчет и анализ прочности проектируемых деталей. /Лек/  | 5 | 2 | ПК-8 ПК-9 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.2.1–6.2.8, 6.3.1.1, 6.3.1.2 |
| 3.2 | Параметризация проектируемой детали. Оптимальный выбор формы и размеров детали. /Лек/                               | 5 | 2 | ПК-8 ПК-9 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.2.1–6.2.8, 6.3.1.1, 6.3.1.2 |
| 3.3 | Прочностной анализ детали. /Лаб/  | 5 | 2 | ПК-8 ПК-9 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.2.1–6.2.8, 6.3.1.1, 6.3.1.2 |
| 3.4 | Оптимизация формы и размеров проектируемой детали. /Лаб/  | 5 | 2 | ПК-8 ПК-9 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.2.1–6.2.8, 6.3.1.1, 6.3.1.2 |
| 3.5 | Проработка лекционного материала в течение семестра /Ср/  | 5 | 8 | ПК-8 ПК-9 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.2.1–6.2.8, 6.3.1.1, 6.3.1.2 |

|     |  |   |   |           |   |
|-----|--|---|---|-----------|---|
| 3.6 | Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ /Ср/ | 5 | 8 | ПК-8 ПК-9 | 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.2.1–6.2.8, 6.3.1.1, 6.3.1.2 |
|-----|--|---|---|-----------|---|

**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 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 |
|---------|---------------------|---|---|--|
| 6.1.1.1 | И.А. Майба          | Компьютерные технологии проектирования транспортных машин и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. Пособие для ВУЗов. -120 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/55407#book_name">https://e.lanbook.com/book/55407#book_name</a>   | М. : ФГОУ УМЦ по образованию на ж.д. трансп, 2014 | 100% онлайн                            |
| 6.1.1.2 | Э.С. Оганьян        | Расчеты и испытания на прочность несущих конструкций локомотивов [Электронный ресурс] : учеб. Пособие для ВУЗов ж.-д. трансп. / Э. С. Оганьян, Г. М. Волохов. - - 326 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/59924#book_name">https://e.lanbook.com/book/59924#book_name</a> | М. : ФГОУ УМЦ по образованию на ж.д. трансп, 2013 | 100% онлайн                            |

**6.1.2 Дополнительная литература**

|         | Авторы, составители | Заглавие  | Издательство, год издания | Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн |
|---------|---------------------|---|---------------------------|--|
| 6.1.2.1 | В.Б. Маничев        | Численные методы. Достоверное и точное численное решение дифференциальных и алгебраических уравнений в САЕ-системах САП [Электронный ресурс] : учеб. Пособие для ВУЗов.– 150 с.– Режим доступа: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;Z21ID=&amp;C21COM=S&amp;S21ALL=%3C.%3EI=-638465%3C.%3E#page_result">http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;Z21ID=&amp;C21COM=S&amp;S21ALL=%3C.%3EI=-638465%3C.%3E#page_result</a> | М. : ИНФРА-М, 2016        | 100% онлайн                            |

|   |  |   |                                  |   |
|---|--|---|----------------------------------|---|
| 6.1.2.2   | И. В. Бирюков, А. Н. Савоськин, Г. П. Бурчак   | Механическая часть тягового подвижного состава [Текст] : учеб. Для ВУЗов ж.-д. трансп. / И. В. Бирюков, А. Н. Савоськин, Г. П. Бурчак. – 440 с.   | М. : Альянс, 2013.               | 50  |
| <b>6.1.3 Методические разработки</b>  |  |   |                                  |   |
|   | <b>Авторы, составители</b>   | <b>Заглавие</b>   | <b>Издательство, год издания</b> | <b>Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн</b> |
| 6.1.3.1   | А.Г. Андриевский   | Системы автоматизированного проектирования локомотивов [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования локомотивов» для студентов очной и заочной форм обучения. -89 с.– Режим доступа : <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Z21ID=130801512763r311&amp;Image_file_name=%5Cful%5C2078%2Epdf&amp;Image_file_mfn=23195&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=0&amp;IMAGE_DOWNLOAD_TEXT=1#search=%22%22">http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Z21ID=130801512763r311&amp;Image_file_name=%5Cful%5C2078%2Epdf&amp;Image_file_mfn=23195&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=0&amp;IMAGE_DOWNLOAD_TEXT=1#search=%22%22</a>                            | Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2016  | 100% онлайн                                   |
| 6.1.3.2   | А.Г. Андриевский   | Системы автоматизированного проектирования локомотивов [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения контрольной работы для студентов заочной формы обучения специальности «Подвижной состав железных дорог» Специализация 3 «Электрический транспорт железных дорог».120 с.– Режим доступа : <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Z21ID=130801512763r311&amp;Image_file_name=%5Cful%5C1606%2Epdf&amp;Image_file_mfn=19602&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=0&amp;IMAGE_DOWNLOAD_TEXT=1#search=%22%22">http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Z21ID=130801512763r311&amp;Image_file_name=%5Cful%5C1606%2Epdf&amp;Image_file_mfn=19602&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=0&amp;IMAGE_DOWNLOAD_TEXT=1#search=%22%22</a> | Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2015  | 100% онлайн                                   |
| <b>6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b> |  |   |                                  |   |
| 6.2.1   | Электронная библиотека КрИЖТ ИрГУПС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/">http://irbis.krsk.irkups.ru/</a> (после авторизации).                      |   |                                  |   |
| 6.2.2   | Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <a href="http://umczdt.ru/books/">http://umczdt.ru/books/</a> (после авторизации). |   |                                  |   |
| 6.2.3   | Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> (после авторизации).                               |   |                                  |   |
| 6.2.4   | Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> (после авторизации).                                  |   |                                  |   |
| 6.2.5   | Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a> (после авторизации).     |   |                                  |   |
| 6.2.6   | Научно-техническая библиотека МИИТа [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <a href="http://library.mii.ru/umc/umc/login">http://library.mii.ru/umc/umc/login</a> (после авторизации).       |   |                                  |   |



|   |  |
|---|--|
| 6.2.<br>7   | Российские железные дороги [Электронный ресурс] : [Официальный Сайт]. – М.: РЖД. – Режим доступа : <a href="http://www.rzd">http://www.rzd</a>                                       |
| 6.2.<br>8   | Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) [Электронный ресурс]. – Красноярск. – Режим доступа : <a href="http://dcnti.krw.rzd">http://dcnti.krw.rzd</a> |
| <b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</b> |  |
| <b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>   |  |
| 6.3.1.<br>1   | Компас 3D  |
| 6.3.1.<br>2   | Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (договор №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; договор №0319100020315000013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий)                |
| <b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>  |  |
| 6.3.2.<br>1   | Не используется  |
| <b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>  |  |
| 6.3.3.<br>1   | Не используется  |

|   |  |
|---|--|
| <b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> |  |
| 7.1   | Корпуса А, Т, Н, Л КрИЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И.  |
| 7.2   | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов), 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. Мультимедийная аппаратура, электронные презентации, видеоматериалы, доска, мел, видеофильмы, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук). |
| 7.3   | Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КрИЖТ ИрГУПС.<br>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:<br>– читальный зал библиотеки;<br>– компьютерные классы Л-203, Л-214, Л-410, Т-5,Т-46.  |
| 7.4   | Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования А-307.   |

| <b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> |   |
|---|---|
| Вид учебной деятельности  | Организация учебной деятельности обучающегося   |
| Лекция  | <p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометать 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: кинематическое исследование плоских рычажных механизмов графическим методом; структурный анализ плоских рычажных механизмов; кинематический анализ механизмов методом диаграмм; кинематический анализ механизмов методом планов; кинетостатический анализ механизмов.</p>  |
| Практическое занятие  | <p>Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Ознакомление с темами и планами практических занятий. Анализ основной нормативной и учебной литературы, после чего работа с рекомендованной дополнительной литературой. Конспектирование источников. Подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение задач. Устные выступления студентов по контрольным вопросам.</p>  |
| Самостоятельная работа  | <p>Цели внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• стимулирование познавательного интереса;</li> <li>• закрепление и углубление полученных знаний и навыков;</li> <li>• развитие познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, ответственности и организованности;</li> <li>• подготовка к предстоящим занятиям;</li> <li>• формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;</li> <li>• формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и, в том числе, формирование компетенций.</li> </ul> <p>Традиционные формы самостоятельной работы студентов следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с конспектом лекции, т.е. дополнение конспекта учебным материалом (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы, нормативных документов и материалом электронного ресурса и сети Интернет);</li> <li>- чтение текста (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы);</li> <li>- конспектирование текста (работа со справочниками, нормативными документами);</li> <li>- составление плана и тезисов ответа;</li> <li>- подготовка сообщений на семинаре;</li> <li>- ответы на контрольные вопросы;</li> <li>- решение задач;</li> <li>- подготовка к практическому занятию;</li> <li>- подготовка к деловым играм, направленным на решение производственных ситуаций, на проектирование и моделирование профессиональной деятельности;</li> </ul> |
| Подготовка к зачету   | <p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче зачета - это повторение всего материала дисциплины.</p> <p>Для успешной сдачи зачета по дисциплине «Теория механизмов и машин» студенты должны принимать во внимание, что все основные категории, которые указаны в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить; указанные в рабочей программе формируемые профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы студентом; практические занятия способствуют получению более высокого уровня знаний; готовиться к зачету необходимо начинать с первой лекции и первого занятия.</p>  |

Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
Б1.В.13 «Системы автоматизированного проектирования»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине  
Б1.В.13 «Системы автоматизированного  
проектирования»**

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

Дисциплина «Теория электрической тяги» участвует в формировании компетенций:

ПК-8: способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию

ПК-9: способность к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ПК-8, ПК-9 при освоении образовательной программы (очная форма обучения)**

| Код компетенции | Наименование компетенции  | Индекс и наименование дисциплин / практик, участвующих в формировании компетенции                          | Семестр изучения дисциплины | Этапы формирования компетенции |
|-----------------|---|--|-----------------------------|--------------------------------|
| ПК-8            | способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию | Б1.Б.15 Начертательная геометрия и инженерная графика  | 1                           | 1                              |
|                 |   | Б1.Б.18 Детали машин и основы конструирования  | 5                           | 3                              |
|                 |   | Б1.В.13 Системы автоматизированного проектирования   | 5                           | 3                              |
|                 |   | Б1.В.ДВ.10.01 Компьютерная графика в машиностроительном черчении   | 2                           | 2                              |
|                 |   | Б1.В.ДВ.10.02 Графическое оформление технической документации  | 2                           | 2                              |
|                 |   | Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты | 8                           | 4                              |
| ПК-8            | способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию | Б1.Б.17 Теория механизмов и машин  | 4                           | 1                              |
|                 |   | Б1.В.13 Системы автоматизированного проектирования   | 5                           | 2                              |
|                 |   | Б1.В.16 Системы управления электроподвижным составом   | 6                           | 3                              |
|                 |   | Б1.В.ДВ.06.01 Динамика подвижного состава  | 7                           | 4                              |
|                 |   | Б1.В.ДВ.06.02 Математическое моделирование электромеханических систем электроподвижного состава            | 7                           | 4                              |
|                 |   | Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты | 8                           | 5                              |

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ПК-8, ПК-9 планируемым результатам обучения**

| Код компетенции | Наименование компетенции  | Наименования разделов дисциплины  | Уровни освоения компетенций | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции) |
|-----------------|---|---|-----------------------------|---|
| ПК-8            | способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию | Раздел 1 Общие сведения о системах автоматизированного проектирования.<br>Раздел 2 Основы трехмерного | Минимальный уровень         | Знать: систему конструкторской документации и этапы ее разработки                             |
|                 |   |   |                             | Уметь: разрабатывать конструкторскую документацию   |
|                 |   |   |                             | Владеть: навыками решения практических задач по   |

|      |   |   |                 |   |   |
|------|---|---|-----------------|---|---|
|      |   | моделирования.<br>Раздел 3 Метод конечных элементов при решении инженерных задач.   |                 | разработке конструкторской документации   |   |
|      |   |   | Базовый уровень | Знать: базовые принципы работы систем автоматизированного проектирования<br>Уметь: пользоваться САПР КОМПАС 3D  |   |
|      |   |   |                 | Владеть: навыками решения практических задач с применением систем автоматизированного проектирования  |   |
|      |   |   | Высокий уровень | Знать: Принципы анализа и проектирования изделий с помощью CAD/CAE систем<br>Уметь: применять методы математического анализа и моделирования для решения практических задач<br>Владеть: навыками применения методов математического анализа и моделирования в САПР для решения практических задач |   |
| ПК-9 | способность к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов | Раздел 1 Общие сведения о системах автоматизированного проектирования.<br>Раздел 2 Основы трехмерного моделирования.<br>Раздел 3 Метод конечных элементов при решении инженерных задач. |                 | Минимальный уровень   | Знать: теоретические основы построения пространственных объектов в САПР<br>Уметь: формулировать геометрическую постановку задачи<br>Владеть: навыками выполнения чертежей |
|      |   |   |                 |   | Базовый уровень   |
|      |   |   | Высокий уровень |   |   |

**Программа контрольно-оценочных мероприятий  
за период изучения дисциплины  
(очная форма обучения)**

| №                | Неделя | Наименование контрольно-оценочного мероприятия | Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)  | Наименование оценочного средства (форма проведения) |   |
|------------------|--------|--|---|---|---|
| <b>5 семестр</b> |        |  |   |   |   |
| 1                | 1-5    | Текущий контроль                               | Раздел 1 Общие сведения о системах автоматизированного проектирования.  | ОПК-3,<br>ПК-12                                     | Задачи и задания репродуктивного уровня (письменно)             |
| 2                | 6-11   | Текущий контроль                               | Раздел 2 Основы трехмерного моделирования.  | ОПК-3,<br>ПК-12                                     | Задачи и задания репродуктивного уровня (письменно)             |
| 3                | 12-17  | Текущий контроль                               | Раздел 3 Метод конечных элементов при решении инженерных задач.   | ОПК-3,<br>ПК-12                                     | Задачи и задания репродуктивного уровня (письменно)             |
| 6                | 18     | Промежуточная аттестация – зачет               | Раздел 1 Общие сведения о системах автоматизированного проектирования.<br>Раздел 2 Основы трехмерного моделирования.<br>Раздел 3 Метод конечных элементов при решении инженерных задач. | ОПК-3,<br>ПК-12                                     | Собеседование (устно)<br>Тестирование (компьютерные технологии) |

**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 | Задачи и задания репродуктивного уровня | Задачи и задания:<br>репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;<br>может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся | Комплект заданий задач определенного направления |
| 2 | Тест                                    | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.   | Типовые тестовые задания                         |

|   |       |  |   |
|---|-------|--|---|
|   |       | Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся  |   |
| 3 | Зачет | Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету |

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

| Шкалы оценивания | Критерии оценивания  | Уровень освоения компетенций |
|------------------|--|------------------------------|
| «зачтено»        | 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                      |
|                  | 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 материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов  | Базовый                      |
|                  | 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                  |
| «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 шкала оценивания тестовых заданий при промежуточной аттестации в форме зачета**

| Шкала оценивания | Критерии оценивания   |
|------------------|---|
| «зачтено»        | Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования |
| «не зачтено»     | Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования |

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

Задачи и задания репродуктивного уровня

| Шкала оценивания | Критерии оценивания   |
|------------------|---|
| «зачтено»        | Обучающийся полностью и правильно выполнил задания. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями |
|                  | Обучающийся выполнил задания с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного  |



|              |   |
|--------------|---|
|              | учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы   |
|              | Обучающийся выполнил задания с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления работы имеет недостаточный уровень |
| «не зачтено» | При выполнении заданий обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала   |

### **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 теоретических вопросов к зачету**

1. Требования, предъявляемые к ТЗ?
2. Какие данные должно содержать ТЗ?
3. Что такое ТЗ?
4. Стадии разработки ТЗ?
5. Перечень конструкторских документов, подлежащих согласованию и утверждению?
6. Привести пример требований к составным частям продукции?
7. Эстетические и эргономические требования к изделию?
8. Привести примеры специальных требований к изделию?
9. Привести технические требования, предъявляемые к изделию?
10. Стадии разработки изделия?
11. Значение прикладных библиотек для улучшения качества и ускорения проектирования?
12. Перечислить методы создания прикладных библиотек?
13. Привести порядок создания библиотек в Компас?
14. Привести примеры прикладных библиотек?
15. Порядок создания библиотек фрагментов и моделей?
16. Прикладные библиотеки в САПР?
17. Создание библиотеки шаблонов с помощью Менеджера шаблонов?
18. Габарит 1-Т?
19. Нижнее очертание габарита 1-Т?
20. Габаритный чертеж?
21. Габаритные ограничения тягового привода?
22. Особенности и требования выполнения габаритного чертежа?
23. Как передается момент с тягового двигателя на колесную пару?
24. Как передается тормозное усилие на колесную пару?
25. Пояснить кинематическую схему тормозной рычажной передачи?
26. Параметризация в Компас 3D?
27. Пояснить кинематическую схему буксового узла?
28. Дать оценку возможным перемещениям на кинематической схеме?
29. Оценить число степеней свободы механизма?
30. Условное обозначение моторно-осевых подшипников?
31. Условное обозначение моторно-якорных подшипников?
32. Вычертить условное обозначение подвески тягового двигателя к раме тележки?
33. Сколько степеней свободы имеет колесная пара?
34. Наметьте основные пути совершенствования кинематической схемы тягового привода?
35. Тяговая муфта и ее значение в кинематической схеме тягового привода?
36. Передаточное отношение зубчатой передачи?
37. Назначение упругих связей, приведите примеры из конструкции локомотива?
38. Что такое чертеж и сборочный чертеж детали?
39. Что указывается на чертеже детали?

40. Как указываются сварные швы на чертеже и в программе Компас?
41. Указание размеров на чертежах, порядок особенности простановки размеров в программе Компас?
42. Привести недостатки штатной конструкции узла локомотива?
43. Обоснование предлагаемых технических решений по совершенствованию локомотива?
44. Дать пояснения к предлагаемому техническому решению?
45. Привести возможные варианты технического совершенства детали или узла?
46. Обозначить недостатки предлагаемого технического решения?
47. Принцип построения трехмерных моделей изделия?
48. Способы построения трехмерных моделей?
49. Требования, предъявляемые ЕСКД к построению электронной модели изделия?
50. Порядок построения косых зубьев на шестерни?
51. Порядок указания размеров на трехмерной модели детали?
52. Особенности построения детали операцией выдавливания?
53. Особенности построения детали операцией вращения?
54. Особенности построения детали с использованием кинематической операции?
55. Понятие твердотельная трехмерная модель?
56. Как определить массу и площадь трехмерной электронной модели?
57. Принцип построения ЭМСЕ?
58. Способы построения ЭМСЕ?
59. Особенности сборки узла?
60. Требования, предъявляемые ЕСКД к построению ЭМСЕ?
61. В каких документах конструкторской документации используется ЭМСЕ?
62. Порядок редактирования ЭМСЕ?
63. Виды сопряжения деталей в сборочной единице?
64. Порядок генераций конечно-элементной сетки детали?
65. Порядок задания и приложения нагрузки для расчетной модели детали?
66. Анализ карт напряжений и перемещений?
67. Сравнить результаты расчета, изменив шаг конечно-элементной сетки?
68. Оценка деформации деталей методом конечных элементов?
69. Расчет собственных частот детали методом конечных элементов?
70. Прочностной расчет детали это?
71. Указать места концентрации напряжений на детали?
72. Коэффициент запаса прочности детали, порядок расчета, от каких параметров зависит?
73. Как изменятся напряжения, если использовать материал с другими характеристиками детали?
74. Как оценить возможность оптимизации полученной детали?
75. Как определяются области детали с наибольшим коэффициентом запаса прочности?
76. Как изменилась масса детали после оптимизации?
77. Как изменились геометрические параметры детали?
78. Перечислите геометрические параметры детали и дайте им характеристику?
79. Ребро жесткости и его влияние на напряжения?
80. Какие изменения геометрии детали следует провести, чтобы уменьшить величину возникающих напряжений в зонах их концентрации?
81. Дайте характеристику влияния формы и площади сечений детали на величину возникающих напряжений?
82. Понятие прочности детали?
83. От чего зависит прочность детали?
84. С какой целью выполняется расчет собственных частот детали?
85. Дайте оценку влиянию геометрии детали на собственные частоты?
86. Как зависит деформация детали от положения точек закрепления и приложения силы?

### **3.2 Типовые контрольные задания репродуктивного уровня**

Ниже приведены образцы типовых вариантов заданий репродуктивного уровня, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

#### **Образец типового варианта заданий репродуктивного уровня**

по теме «Прочностной расчет и анализ прочности проектируемых деталей»

Предел длительности контроля – 20 минут.

Предлагаемое количество заданий – 1 задание.

Задание:

Определить НДС оси в программе САПР Компас длиной 1 м, диаметром 20 мм, при действии ускорения 5g. Ось закреплена с торцов.

### **Образец типового варианта заданий репродуктивного уровня**

по теме «Параметризация проектируемой детали. Оптимальный выбор формы и размеров детали»

Предел длительности контроля – 20 минут.

Предлагаемое количество заданий – 1 задание.

Задание:

Определить избыточную массу детали используя возможности программы Компас, для заданных условий нагружения. Деталь ось, переменного сечения, длины участков оси с различными диаметрами 20 мм, 60 мм и 120 мм, диаметры соответственно 10 мм, 15 мм и 25 мм.

### **3.3 Типовые контрольные задания репродуктивного уровня**

Варианты заданий (30 вариантов по каждой теме) выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типового варианта задания реконструктивного уровня, предусмотренного рабочей программой.

### **Образец типового варианта заданий репродуктивного уровня**

по теме «Параметризация проектируемой детали. Оптимальный выбор формы и размеров детали»

Задание:

Как изменится коэффициент относительной металлоемкости детали при использовании вала постоянного диаметра и переменного сечения, длины участков оси с различными диаметрами 20 мм, 80 мм и 120 мм, диаметры соответственно 10 мм, 15 мм и 25 мм.

### **3.4 Типовые тестовые задания**

Компьютерное тестирование обучающихся по темам используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации в виде зачета.

Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине.

**Тест** (педагогический тест) – это система заданий – тестовых заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.

**Тестовое задание (ТЗ)** – варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, минимальная составляющая единица сложного (составного) педагогического теста, по которой испытуемый в ходе выполнения теста совершает отдельное действие.

**Фонд тестовых заданий (ФТЗ) по дисциплине** – это совокупность систематизированных диагностических заданий – тестовых заданий (ТЗ), разработанных по

всем тематическим разделам (дидактическим единицам) дисциплины (прошедших апробацию, экспертизу, регистрацию и имеющих известные характеристики) специфической формы, позволяющей автоматизировать процедуру контроля.

**Типы тестовых заданий:**

ЗТЗ – тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов);

ОТЗ – тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентированным ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме)).

**Структура тестовых материалов по дисциплине  
«Системы автоматизированного проектирования»**

| Компетенция  | Тема в соответствии с РПД (с соответствующим номером)   | Содержательный элемент                             | Характеристика содержательного элемента | Количество тестовых заданий, типы ТЗ |
|--|---|--|---|--------------------------------------|
| <p>ПК-8: способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию;</p> <p>ПК-9: способность к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов</p> | 1.1 Введение. Программное обеспечение САПР. Аппаратное обеспечение                                    | Программное обеспечение САПР                       | Знание                                  | 3 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ                   |
|  |   | Свойства систем САПР                               | Умения                                  | 3 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ                   |
|  |   | Аппаратное обеспечение САПР                        | Действие                                | 3 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ                   |
|  | 1.2 Организация и построение эффективной работы в САПР  | Функциональные возможности САПР                    | Знания                                  | 3 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ                   |
|  |   | Библиотеки в САПР                                  | Умения                                  | 3 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ                   |
|  |   | Инженерный анализ в САПР                           | Умения                                  | 3 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ                   |
|  | 2.1 Виды типы конструкторской документации согласно ЕСКД  | Конструкторская документация                       | Знание                                  | 3 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ                   |
|  |   | Технология разработки конструкторской документации | Умения                                  | 3 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ                   |
|  |   | Реализация требований ЕСКД в САПР                  | Действие                                | 3 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ                   |
|  | 2.2 Технология разработки технического предложения. Разработка эскизного проекта. Технический проект. | Техническое задание                                | Знание                                  | 3 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ                   |
|  |   | Этапы проектирования                               | Умения                                  | 3 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ                   |
|  |   | Текстовые и графические конструкторские документы  | Действие                                | 3 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ                   |
|  | 2.3 Применение библиотек и базы данных программного обеспечения САПР                                  | Стандартные чертежи деталей                        | Знание                                  | 3 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ                   |
|  |   | Трехмерные детали и формирование базы данных       | Умения                                  | 3 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ                   |
|  |   | Перечень библиотеки их применение                  | Действие                                | 3 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ                   |
|  | 2.4 Кинематическая  | Кинематическая схема                               | Знание                                  | 3 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ                   |

|  |  |   |          |                      |
|--|--|---|----------|----------------------|
|  | схема и кинематический анализ механизма средствами САПР. Анимация механизма.       | Кинематический анализ средствами САПР                     | Умения   | 3 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ   |
|  |  | Анимация в САПР   | Действие | 3 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ   |
|  | 2.5 Методы моделирования трехмерных твердотельных деталей                          | Методы построения трехмерных деталей                      | Знание   | 3 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ   |
|  |  | Методы построения сборочных единиц                        | Умения   | 3 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ   |
|  |  | Допущения и ограничения при разработке трехмерных моделей | Действие | 3 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ   |
|  | 3.1 Прочностной расчет и анализ прочности проектируемых деталей.                   | Расчетные схемы   | Знание   | 3 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ   |
|  |  | Метод конечных элементов в САПР                           | Умения   | 3 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ   |
|  |  | Расчет НДС  | Действие | 3 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ   |
|  | 3.2 Параметризация проектируемой детали. Оптимальный выбор формы и размеров детали | Оптимизация в САПР  | Знание   | 3 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ   |
|  |  | Устоявшиеся методы проектирования в САПР                  | Умения   | 3 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ   |
|  |  | Задачи инженерного анализа                                | Действие | 2 – ОТЗ<br>2 – ЗТЗ   |
|  | Итого  |   |          | 80 – ЗТЗ<br>80 - ОТЗ |

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде КРИЖТ ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины

*Образец типового варианта итогового теста,  
предусмотренного рабочей программой дисциплины*

Норма времени – 30 мин.

Дополнительное требование – наличие калькулятора и справочных материалов.

1. Что понимается под программным обеспечением?

- А) Соответствующим образом организованный набор программ и данных
- Б) Набор специальных программ для работы САПР
- В) Набор специальных программ для моделирования
- Г) Базы данных

2. САПР – это:

- 1) комплекс средств автоматизации проектирования, связанных с коллективом специалистов
- 2) системы автоматизации промышленных изделий
- 3) система математического и программного обеспечения

4) комплекс организационных мероприятий, направленных на увеличение выпуска продукции

3. Какие элементы выделяют в структуре САПР?

4. Что является предметом инжиниринга?

5. Какое может иметь наименование документ КД по характеру использования?

- А) Оригинал
- Б) Подлинник
- С) Дубликат
- Д) Копия

6. Перечислите основные виды текстовых конструкторских документов?

7. Какие работы выполняются на стадии технического предложения?

А) Выявление вариантов возможных решений, установление особенностей вариантов (принципов действия, размещения функциональных составных частей и т. п.), их конструкторскую проработку. Глубина такой проработки должна быть достаточной для сравнительной оценки рассматриваемых вариантов

Б) Проверку вариантов на патентную чистоту и конкурентоспособность, оформление заявок на изобретения

В) Проверка соответствия вариантов требованиям техники безопасности и производственной санитарии

Г) Сравнительную оценку рассматриваемых вариантов

8) Какие разделы предусмотрены в пояснительной записке эскизного технического проекта?

А) Введение

Б) Назначение и область применения разрабатываемого изделия

В) Техническая характеристика

Г) Расчеты, подтверждающие работоспособность и надежность конструкции

Д) Описание организации работ с применением разрабатываемого изделия

Е) Ожидаемые технико-экономические показатели

И) Уровень стандартизации и унификации

9. Какая библиотека позволяет в программе Компас 3D выполнять прочностной анализ?

10. Какую информацию предоставляет конструктору библиотека материалов?

11. Комплекс программно-языковых средств, позволяющих создать базы данных и управлять данными называется?

А) СУБД

Б) Базой данных

В) SQL

Г) Алгоритм

12. Какие конструкторские документы относятся к графическим?

А) Чертеж детали

Б) Теоретический чертеж

В) Схема

Г) Пояснительная записка

13. Для чего требуется построение сетки при использовании метода МКЭ?

14. Приведите отличие инженерного анализа от инжиниринга?

15. Какие различают составляющие эффективности САПР?

- А) Научно-техническую
- Б) Экономическую
- В) Социальную
- Г) Природная

16. Какие программы САПР предназначены для выполнения инженерного анализа?

17. Как называются средства автоматизации инженерных расчетов, анализа и симуляции физических процессов?

- А) CAE - системы
- Б) CAD - системы
- В) CAM- системы
- Г) EDA- системы

18. Какие функциональные возможности имеет САПР для автоматизации дву- и(или) трехмерного геометрического проектирования?

#### **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   |   |        |
|---|---|---|--------|
| Задачи репродуктивного уровня   | Предусматривает выполнение домашних заданий, выполнение которых подразумевается по индивидуальному варианту, указанному после каждой практической работы и оформляются в виде чертежей, выполненных в соответствующих масштабах на белых листах формата А4. Чертежи выполняются в карандаше в соответствии с требованиями оформления технической документации и чертежей. Все расчеты оформляются в тетради или на обратной стороне чертежа. Все домашние задания проверяются преподавателем под роспись.   |   |        |
| Тест  | Тестирования, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Тестирование проводится с использованием компьютерных технологий. Варианты тестовых заданий формируются случайно из базы ТЗ. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено   |   |        |
| Зачет (дифференцированный зачет)  | <p>Проведение промежуточной аттестации в форме зачета у студентов очной формы обучения позволяет сформировать среднюю оценку по дисциплине по результатам текущего контроля (при этом могут учитываться результаты итогового тестирования по дисциплине) Так как оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. Для чего преподаватель находит среднюю оценку уровня сформированности компетенций у обучающегося, как сумму всех полученных оценок, деленную на число этих оценок.</p> <p style="text-align: center;">Шкала и критерии оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации</p> <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="text-align: center;">Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля</td> <td style="text-align: center;">Оценка</td> </tr> </table> | Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля | Оценка |
| Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля | Оценка  |   |        |

|  |   |              |
|--|---|--------------|
|  | Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю         | «зачтено»    |
|  | Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю | «не зачтено» |
| в форме зачета по результатам текущего контроля  |   |              |
| <p>Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета, то обучающийся сдает зачет.</p>   |   |              |
| <p>Зачет проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических) или в форме тестирования. Перечень теоретических вопросов и перечень типовых практических заданий разного уровня сложности обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).</p> |   |              |

Задания, по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформляются в соответствии с положением о формировании фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации, не выставляются в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.