

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Попов Андрей Николаевич
Должность: директор
Дата подписания: 02.07.2025 15:56:51
Уникальный программный ключ:
1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fc7497bc8

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ "ЦИФРОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЛОКОМОТИВОВ"

Цифровые технологии в профессиональной деятельности

рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Специализация Локомотивы

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	64	64	64	64
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Свечников Александр Александрович

Рабочая программа дисциплины

Цифровые технологии в профессиональной деятельности

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.03
Подвижной состав железных дорог (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 215)

составлена на основании учебного плана: 23.05.03-25-1-ПСЖДл.plz.plx

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ Направленность (профиль) Локомотивы

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Тяговый подвижной состав

Зав. кафедрой Муратов А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	формирование профессиональной компетенции по применению сквозных цифровых технологий (ПК-7) согласно ФГОС ВО, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	Формирование навыков создания трехмерных модели деталей в системе автоматизированного проектирования;
1.4	Формирование навыков анализа трехмерных деталей в виртуальной среде;
1.5	Формирование навыков проведения расчетных экспериментов с помощью прикладных программных продуктов;
1.6	Формирование навыков моделирования рабочих процессов дизелей тепловозов, в виртуальной среде.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	К.М.02.02

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-7	Способен разрабатывать эффективные технические решения с использованием современных цифровых технологий
ПК-7.1	Осуществляет трехмерное моделирование и анализ виртуальных узлов и деталей локомотивов
ПК-7.2	Проводит расчетные эксперименты при оценке эффективности новых технических решений в виртуальной среде

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	- современные программные продукты по компьютерному проектированию и моделированию;
3.1.2	- сквозные цифровые технологии и опыт их использования в локомотивном комплексе;
3.1.3	- современные программные продукты по моделированию процессов, происходящих в энергетических установках локомотивов;
3.2 Уметь:	
3.2.1	- создавать трехмерные модели деталей в системе автоматизированного проектирования;
3.2.2	- проводить расчетные эксперименты с помощью прикладных программных продуктов;
3.3 Владеть:	
3.3.1	- навыками анализа трехмерных деталей в виртуальной среде;
3.3.2	- навыками моделирования рабочих процессов дизелей тепловозов в виртуальной среде.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Лекционные занятия			
1.1	Предпосылки цифровой трансформации ОАО «РЖД». /Ср/	4	4	
1.2	Перспективы цифровой трансформации локомотивного комплекса. /Лек/	4	2	
1.3	Цифровая трансформация АО «Трансмашхолдинг». /Ср/	4	4	
1.4	Управление надежностью локомотивами с использованием цифровых инструментов. /Ср/	4	4	
1.5	Предиктивная диагностика локомотивов. /Ср/	4	4	
1.6	Управления производством с помощью цифровых технологий. /Ср/	4	4	
1.7	Безбумажные технологии в локомотивном хозяйстве. /Лек/	4	2	
1.8	Перспективы внедрения систем автоведения с искусственным интеллектом. /Ср/	4	4	
	Раздел 2. Практические занятия			
2.1	Основы цифрового проектирования деталей в CAD системах /Пр/	4	2	Практическая подготовка
2.2	Создание чертежей из твердотельных моделей в компас-3D /Ср/	4	4	
2.3	Применение технологий цифрового моделирования при выполнении прочностного анализа детали /Ср/	4	4	
2.4	Анализ прочности детали с применением нагрузки силы /Ср/	4	4	

2.5	Анализ колеса компрессора при воздействии на него центробежной силы и температуры /Пр/	4	2	Практическая подготовка
2.6	Анализ рынка 3Д принтеров /Ср/	4	4	
2.7	Изучение конструкции и принципа действия FDM принтера /Ср/	4	7	
Раздел 3. Самостоятельная работа				
3.1	Подготовка к лекциям /Ср/	4	2	
3.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	4	
3.3	Самостоятельное изучение дополнительного материала. Цифровые решения при организации работ и управлении персоналом в сервисном локомотивном депо. /Ср/	4	11	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля) в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Варгунин В. И., Москвичев О. В.	Информационные технологии и автоматизированные системы управления на железнодорожном транспорте: учеб. пособие для студ. вузов ж.-д. трансп.	Самара: СамГАПС, 2007	https://e.lanbook.com/book/130419
Л1.2	под ред. Тулупова Л. П.	Управление и информационные технологии на железнодорожном транспорте: учеб. для вузов ж.-д. трансп.	М.: Маршрут, 2005	
Л1.3	под ред. Лецкого Э. К., Поддавашкина Э. С., Яковлева В. В.	Информационные технологии на железнодорожном транспорте: учеб. для ж/д вузов	М.: УМК МПС России, 2000	

6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Балалаев А. Н.	Автоматизированные рабочие места при производстве и ремонте подвижного состава: конспект лекций	Самара: СамГУПС , 2016	https://e.lanbook.com/book/130267
Л2.2	Панченко В.Н.	Техническая диагностика подвижного состава : Конспект лекций	Самара, СамГУПС , 2016	
6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)				
6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения				
6.2.1.1	Р7-офис			
6.2.1.2	Компас-3D с модулем APM FEM и KompasFlow			
6.2.1.3	Дизель-РК			
6.2.1.4				
6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем				
6.2.2.1	База данных Росстандарта – https://www.gost.ru/portal/gost/			
6.2.2.2	База данных Государственных стандартов: http://gostexpert.ru/			
6.2.2.3	База Данных АСПИЖТ: https://www.samgups.ru/lib/elektronnye-resursy/res/baza-dannykh-asvizht/			
6.2.2.4	Открытые данные Росжелдора http://www.roszeldor.ru/opendata			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).			
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)			
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.			
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования			

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Цифровые технологии в профессиональной деятельности

(наименование дисциплины(модуля))

Направление подготовки / специальность

23.05.03 Подвижной состав железных дорог

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

Локомотивы

(наименование)

Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации:

очная форма обучения – зачет (7 семестр);

заочная форма обучения – зачет (4 курс).

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-7. Способен разрабатывать эффективные технические решения с использованием современных цифровых технологий	ПК-7.1. Осуществляет трехмерное моделирование и анализ виртуальных узлов и деталей локомотивов
	ПК-7.2. Проводит расчетные эксперименты при оценке эффективности новых технических решений в виртуальной среде

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр очное/ курс заочное 7/4)
ПК-7.1. Осуществляет трехмерное моделирование и анализ виртуальных узлов и деталей локомотивов	Обучающийся знает: современные программные продукты по компьютерному проектированию и моделированию	Примеры тестовых вопросов (1.1 – 1.10) Вопросы (2.1 – 2.7)
	Обучающийся умеет: создавать трехмерные модели деталей в системе автоматизированного проектирования	Задания (5.1-5.3).
	Обучающийся владеет: навыками анализа трехмерных деталей в виртуальной среде	Задания (6.1-6.5)
ПК-7.2. Проводит расчетные эксперименты при оценке эффективности новых технических решений в виртуальной среде	Обучающийся знает: - сквозные цифровые технологии и опыт их использования в локомотивном комплексе; - современные программные продукты по моделированию процессов, происходящих в энергетических установках локомотивов	Примеры тестовых вопросов (3.1 – 3.10) Вопросы (4.1 – 4.7)
	Обучающийся умеет: проводить расчетные эксперименты с помощью прикладных программных продуктов	Задания (7.1-7.3)
	Обучающийся владеет: навыками моделирования рабочих процессов дизелей тепловозов в виртуальной среде	Задания (8.1-8.3)

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий;
- 2) выполнение и/или размещение заданий в ЭИОС университета.

2. Типовые¹ контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-7.1. Осуществляет трехмерное моделирование и анализ виртуальных узлов и деталей локомотивов	Обучающийся знает: современные программные продукты по компьютерному проектированию и моделированию
Тестирование по дисциплине проводится с использованием тестов на бумажном носителе или ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: http://do.samgups.ru/moodle/).	
Примеры тестовых вопросов (зачет):	
1.1. Какой компании принадлежат права на программу Компас-3D?	
А. Ascon Б. Autodesk В. Adobe Г. ТОП системы Д. Microsoft	
1.2. Продуктом какой страны является Компас-3D?	
А. Россия Б. Америка В. Германия Г. Китай	
1.3. Какие возможности есть у Компас-3D?	
А. Все перечисленное Б. Трехмерное проектирование В. Чертежи Г. Трехмерное проектирование и чертежи Д. Расчеты на прочность Е. Расчеты аэро- гидродинамики	
1.4. Какой тип документа Компас-3D позволяет соединить несколько разных деталей в единую конструкцию?	
А. Сборка Б. Деталь В. Чертеж Г. Фрагмент Д. Спецификация	
1.5. Какой из перечисленных инструментов Компас-3Д не относится к панели «геометрия»?	
А. Зеркально отразить Б. Автолиния В. Прямоугольник Г. Окружность Д. Вспомогательная кривая	
1.6. С помощью, какой панели инструментов Компас-3Д можно добавить параллельность линиям?	
А. Ограничения Б. Привязки В. Геометрия Г. Правка Д. Размеры	
1.7. Какой порядок построения трехмерной детали используется в Компас-3Д?	

¹ Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

- А. Выбор плоскости, эскиз, элемент
- Б. Эскиз, выбор плоскости, элемент
- В. Выбор плоскости, элемент, эскиз
- Г. Всё перечисленное подходит при работе в Компас-3Д

1.8. Как вращать деталь в Компас-3Д?

- А. Зажать правую кнопку мыши и двигать мышью
- Б. Зажать колесико мыши и двигать мышью
- В. Зажать левую кнопку мыши и двигать мышью
- Г. Зажать Ctrl и двигать мышью

1.9. Как называется панель Компас-3Д, где появляются все созданные элементы детали?

- А. Дерево
- Б. Структура
- В. Элементы
- Г. Блоки

1.10. Что позволяет выполнить инструмент «элемент выдавливания»?

- А. Создать трехмерный объект из эскиза
- Б. Создать вырез в детали из эскиза
- В. Сделать типовые отверстия под крепеж
- Г. Создать справочную геометрию

Вопросы для собеседования (зачет)

- 2.1. Программа развития информационных технологий ОАО «РЖД» до 2025 г. Цели, задачи и основные положения, планируемые результаты.
- 2.2. Сквозные цифровые технологии на платформе «Тяговый подвижной состав».
- 2.3. Цифровая трансформация АО «Трансмашхолдинг».
- 2.4. Цифровой завод.
- 2.5. Цифровизация процессов разработки и создания техники.
- 2.6. Цифровой двойник изделия.
- 2.7. Классификация систем автоматизированного проектирования САПР.

ПК-7.2. Проводит расчетные эксперименты при оценке эффективности новых технических решений в виртуальной среде

Обучающийся знает:

- сквозные цифровые технологии и опыт их использования в локомотивном комплексе;
- современные программные продукты по моделированию процессов, происходящих в энергетических установках локомотивов

Тестирование по дисциплине проводится с использованием тестов на бумажном носителе или ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>).

Примеры тестовых вопросов (зачет):

3.1. Какая технология применяется для интеллектуального анализа данных бортовых систем диагностирования?

- А. Нейросети
- Б. Аддитивные технологии
- В. Диаграмма Парето
- Г. Корреляционный анализ

3.2. Какая автоматизированная система предназначена для управления надежностью локомотивов?

- А. АСУНТ
- Б. КАСАТ
- В. АСУ-Т
- Г. МСУ-Т

3.3. Какой этап наиболее важен и трудоемок при управлении надежностью локомотивов?

- А. Обработка и анализ и данных
- Б. Сбор данных
- В. Разработка корректирующих мероприятий
- Г. Обслуживание системы сбора данных

3.4. Что регистрируется в АСУНТ?

- А. Инциденты
- Б. Отказы
- В. Нарушения перевозочного процесса
- Г. Крушения

3.5. Какая технология не может использоваться при передаче диагностических данных с умного локомотива?

- А. Глонас

- Б. USB накопитель
- В. Wi/Fi
- Г. Все перечисленные могут

3.6. В виде чего отображается диагностическая информация умного локомотива в соответствующем АРМе?

- А. Графики
- Б. Массив числовых данных
- В. Диаграммы
- Г. Конкретные диагнозы

3.7. Для чего предназначена МСУ-Т?

- А. Для всего перечисленного
- Б. Для управления локомотивом
- В. Для бортовой диагностики локомотива
- Г. Для осуществления автоведения

3.8. Для чего предназначен аппаратно-программный комплекс БОРТ?

- А. Для всего перечисленного
- Б. Для управления локомотивом
- В. Для бортовой диагностики локомотива
- Г. Для осуществления автоведения

3.9. Сколько контролируемых параметров системой МСУ-Т приходится на одну секцию тепловоза 2ТЭ25КМ?

- А. 270
- Б. 200
- В. 300
- Г. 150

3.10. Что является самым сложным при разработке нейросети для анализа диагностических данных?

- А. Корректное обучение нейросети
- Б. Расчет числа нейронов скрытого слоя
- В. Проверка адекватности работы нейросети
- Г. Разработка структурной схемы нейросети

Вопросы для собеседования (зачет)

- 4.1. Автоматизированная система управления надежностью локомотивов АСУНТ.
- 4.2. Пирамида Гейнриха в управлении надежностью. Трехконтурная модель управления надежностью.
- 4.3. Предиктивная диагностика локомотивов.
- 4.4. Умный локомотив.
- 4.5. Цифровое депо. Переход на ремонт по состоянию.
- 4.6. Управления производством с помощью цифровых технологий. Модель управления производственными процессами.
- 4.7. Управление жизненным циклом, PLC-системы.

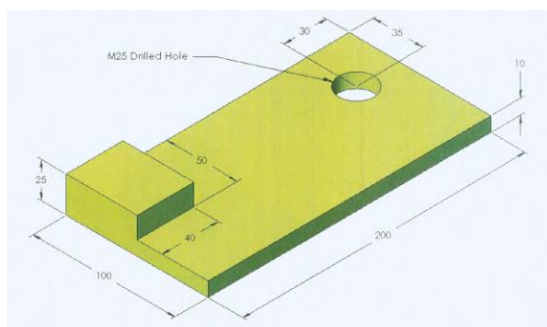
2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

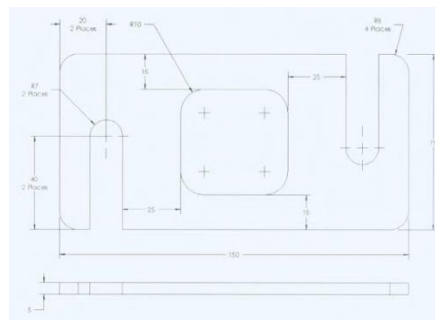
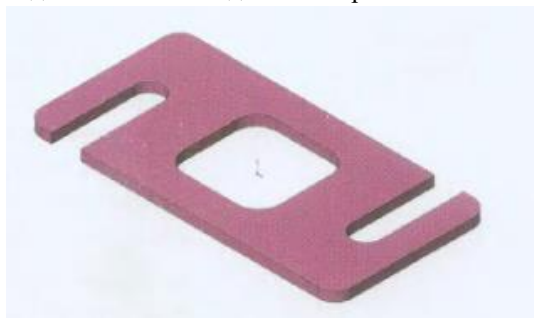
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-7.1. Осуществляет трехмерное моделирование и анализ виртуальных узлов и деталей локомотивов	Обучающийся умеет: создавать трехмерные модели деталей в системе автоматизированного проектирования

Примеры заданий, выполняемых на зачете

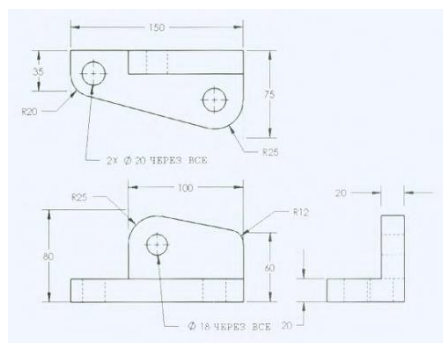
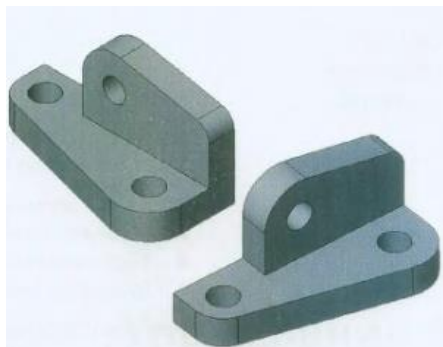
- 5.1. Создайте деталь, используя следующее графическое изображение, которое соответствует замыслу проекта.



5.2. Создайте деталь на основе данного чертежа.



5.3. Создайте деталь, используя следующее графическое изображение, которое соответствует замыслу проекта. Отверстия концентричны круговым кромкам, созданным скруглениям. Все отверстия являются сквозными.



ПК-7.1. Осуществляет трехмерное моделирование и анализ виртуальных узлов и деталей локомотивов

Обучающийся владеет: навыками анализа трехмерных деталей в виртуальной среде

Примеры заданий, выполняемых на зачете

- 6.1. Выполните статический анализ прочности балки в Компас-3D.
- 6.2. Выполните статический анализ прочности поршня в Компас-3D.
- 6.3. Выполните статический анализ прочности шатуна в Компас-3D.
- 6.4. Выполните статический анализ прочности кронштейна в Компас-3D.
- 6.5. Выполните аэродинамический анализ детали в Компас-3D.

ПК-7.2. Проводит расчетные эксперименты при оценке эффективности новых технических решений в виртуальной среде

Обучающийся умеет: проводить расчетные эксперименты с помощью прикладных программных продуктов

Примеры заданий, выполняемых на зачете

- 7.1. Используя Дизель-РК, подберите оптимальный угол опережения впрыска топлива для дизеля ПД1М на номинальном режиме.
- 7.2. Используя Дизель-РК, подберите оптимальный угол опережения впрыска топлива для дизеля 10Д100 на номинальном режиме
- 7.3. Выполните подбор оптимального коэффициента избытка воздуха по заданной мощности для дизеля Д49, работающего на газовом топливе.

ПК-7.2. Проводит расчетные эксперименты при оценке эффективности новых технических решений в виртуальной среде

Обучающийся владеет: навыками моделирования рабочих процессов дизелей тепловозов в виртуальной среде

Примеры заданий, выполняемых на зачете

- 8.1. Используя Дизель-РК, выполните расчет рабочего процесса дизеля ПД1М, работающего на газовом топливе, и постройте индикаторную диаграмму.
- 8.2. Используя Дизель-РК, выполните расчет рабочего процесса дизеля 10Д100, работающего на газовом топливе, и постройте индикаторную диаграмму.
- 8.3. Используя Дизель-РК, выполните расчет рабочего процесса дизеля Д49, работающего на газовом топливе, и постройте индикаторную диаграмму.

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации (зачету)

1. Предпосылки цифровой трансформации ОАО «РЖД». Промышленные революции.
2. Индустрия 4.0.
3. Индекс зрелости индустрии 4.0. Методология.
4. Индекс зрелости индустрии 4.0. Принципы применения.
5. Этапы зрелости индустрии 4.0.

6. Долгосрочная программа развития ОАО «РЖД» до 2025 г. Цели, задачи и основные положения, планируемые результаты.
7. Стратегия цифровой трансформации ОАО «РЖД» до 2025 г. Цели, задачи и основные положения, планируемые результаты.
8. Программа развития информационных технологий ОАО «РЖД» до 2025 г. Цели, задачи и основные положения, планируемые результаты.
9. Сквозные цифровые технологии на платформе «Тяговый подвижной состав».
10. Цифровая трансформация АО «Трансмашхолдинг».
11. Цифровой завод.
12. Цифровизация процессов разработки и создания техники.
13. Цифровой двойник изделия.
14. Классификация систем автоматизированного проектирования САПР.
15. Управление надежностью локомотивами с использованием цифровых инструментов.
16. Система КАСАНТ.
17. Автоматизированная система управления надежностью локомотивов АСУНТ.
18. Пирамида Гейнриха в управлении надежностью. Трехконтурная модель управления надежностью.
19. Предиктивная диагностика локомотивов.
20. Умный локомотив.
21. Цифровое депо. Переход на ремонт по состоянию.
22. Управление производством с помощью цифровых технологий. Модель управления производственными процессами.
23. Управление жизненным циклом, PLC-системы.
24. Диспетчерское управление и сбор данных, SCADA-системы.
25. Управление производственными процессами, MES-системы.
26. Управление ресурсами предприятия, ERP-системы.
27. Безбумажные технологии в локомотивном хозяйстве. Электронно-цифровая подпись. Электронный паспорт локомотива. Электронные метки оборудования.
28. Перспективы внедрения систем автоведения с искусственным интеллектом.
29. Микропроцессорные системы управления тепловозами (МСУ-Т). Конструктивное исполнение МСУ-Т. Функции МСУ-Т. Классификация МСУ-Т. Принцип работы МСУ-Т.
30. Система автомашинист теплотяги УСВП-Т.

3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 60% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

«Отлично/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

«Удовлетворительно/зачтено» – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Виды ошибок:

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач;*

ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.

- негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.

- недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.

Критерии формирования оценок по зачету

К зачету допускаются студенты, выполнившие более 60% заданий по самостоятельной работе.

«Зачтено» - студент демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

«Незачтено» - выставляется в том случае, когда студент демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

