

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаранин Максим Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.10.2025 15:09:13
Уникальный программный ключ:
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

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

Принципы инженерного творчества

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электрический транспорт

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
зачеты 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Конт. ч. на аттест.	0,15	0,15	0,15	0,15
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32,15	32,15	32,15	32,15
Сам. работа	39,85	39,85	39,85	39,85
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

Старикова А.Г.

Рабочая программа дисциплины

Принципы инженерного творчества

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана: 13.03.02-25-2-ЭЭб.plm.plx

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Направленность (профиль) Электрический транспорт

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Тяговый подвижной состав

Зав. кафедрой Муратов А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов компетенции УК-1.
1.2	Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, развитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.
1.3	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	ФТД.02

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.1 Осуществляет поиск информации, критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	
УК-1.2 Анализирует проблемную ситуацию, выявляет ее составляющие и связи между ними, формулирует и аргументирует выводы и суждения	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	методологию сбора, обработки и анализа научно-технической информации.
3.1.2	принципы инженерного проектирования и изобретательства.
3.2	Уметь:
3.2.1	собирать, анализировать и систематизировать научно-техническую и патентную информацию в заданном направлении исследования.
3.2.2	разрабатывать новые технические объекты.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками проведения научных исследований в области своей профессиональной деятельности.
3.3.2	принципами изобретательства и разработки новой техники

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Принципы инженерного творчества			
1.1	Основные понятия и определения технических объектов. Техническая система (ТС) и технический объект (ТО). Иерархия описаний ТО: потребность - техническая функция, физическая операция и физико-технический эффект, структура ТС, физический принцип действия, эффективность функционирования ТО. /Лек/ /Лек/	6	2	
1.2	Объекты интеллектуальной собственности. Объекты авторского права, объекты промышленной собственности, типология интегральных микросхем и компьютерные программы, ноу-хау. Объекты патентного права. Патентная информация, организация патентных исследований. /Лек/ /Лек/	6	2	
1.3	Объекты изобретения. Признаки идентификации изобретения: новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость. Описание изобретения, его составные элементы. Формула изобретения. Содержание заявки на выдачу патента на изобретение. /Лек/. /Лек/	6	4	
1.4	Поиск новых технических решений инженерными методами. Функциональный анализ прототипа, поиск возможных изменений конструктивной функциональной структуры прототипа. Поиск нового технического решения на основе результатов анализа надсистемы прототипа. Поиск идей решения задачи методом анализа причин возникновения недостатков прототипа. /Лек/ /Лек/	6	2	
1.5	Классификация методов научно-технического творчества. Интуитивные, эвристические и алгоритмические методы. Интуитивные методы. Метод проб и ошибок. Метод контрольных вопросов. Метод мозговой атаки. Основные правила метода. Разновидности метода/Лек/ /Лек/	6	2	

1.6	Понятия теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) Понятие идеальной системы: идеальной машины, идеального процесса и идеального вещества. Формулировка идеального технического решения (идеального конечного результата). . /Лек/. /Лек/	6	4	
1.7	Рассмотреть и привести примеры используемых в настоящее время технических объектов, которые можно рассматривать практически идеальными объектами /Ср/	6	7	
1.8	Подготовка к лекциям /Ср/	6	8	
Раздел 2. Практика решения инженерных и научных				
2.1	Основные понятия и определения технических объектов Функциональный анализ технических систем /Пр/ /Пр/	6	2	
2.2	Критерии развития технических объектов. /Пр/ /Пр/	6	2	
2.3	Основные операции рационального творческого процесса. Постановка и анализ технической задачи /Пр/ /Пр/	6	2	
2.4	Поиск новых технических решений традиционными инженерными методами. /Пр/ /Пр/	6	2	
2.5	Интуитивные, эвристические и алгоритмические методы /Пр/ /Пр/	6	2	
2.6	Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). /Пр/ /Пр/	6	2	
2.7	Понятия теории решения изобретательских задач. Противоречия в технических объектах /Пр/ /Пр/	6	2	
2.8	Изобретение. Описание изобретения /Пр/ /Пр/	6	2	
2.9	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	16	
Раздел 3. Подготовка к зачету				
3.1	Сдача зачета /КА/	6	0,15	
3.2	Подготовка к зачету /Ср/	6	8,85	

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	Носырев Д. Я., Балакин А. Ю., Свечников А. А., Стришин Ю. С., Коркина С. В.	Принципы проектирования подвижного состава: учебное пособие	Самара: СамГУП С, 2017	http://e.lanbook.com/book/13

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
--	---------------------	----------	-------------------	-----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательс тво, год	Эл. адрес
Л2.1	Носырев Д. Я., Четвергов В. А., Скачкова Е. А.	Методология инженерной и научной работы: учебное пособие	Самара: СамГУП С, 2005	//e.lanbook.com/book/13
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	Microsoft office 2013			
6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем				
6.2.2.1	Гарант, Консультант+, База Данных АСПИЖТ			
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)**

Принципы инженерного творчества

(наименование дисциплины(модуля))

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направление подготовки / специальность

____ Электрический транспорт ____

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

(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: зачет, 6 семестр

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Осуществляет поиск информации, критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников УК-1.2 Анализирует проблемную ситуацию, выявляет ее составляющие и связи между ними, формулирует и аргументирует выводы и суждения

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

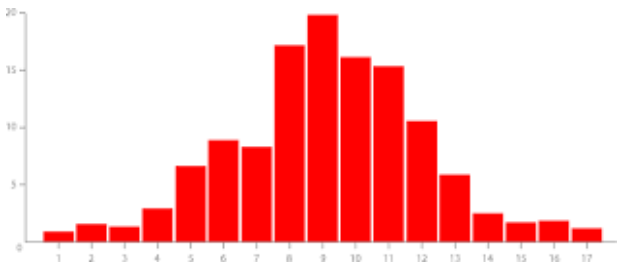
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр)
УК-1.1 Осуществляет поиск информации, критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Обучающийся знает: методологию сбора, обработки и анализа научно-технической информации	Тестовые задания (№1.1 - №1.5)
	Обучающийся умеет: собирать, анализировать и систематизировать научно-техническую и патентную информацию в заданном направлении исследования.	Задания (№3.1 - №3.5)
	Обучающийся владеет: навыками проведения научных исследований в области своей профессиональной деятельности.	Задания (4.1№ - №4.4)
УК-1.2 Анализирует проблемную ситуацию, выявляет ее составляющие и связи между ними, формулирует и аргументирует выводы и суждения	Обучающийся знает: принципы инженерного проектирования и изобретательства	Вопросы (№2.1. - №2.10)
	Обучающийся умеет: разрабатывать новые технические объекты.	Задания (№5.1 - №5.6)
	Обучающийся владеет: принципами изобретательства и разработки новой техники	Задания (№7.1 - №7.5)

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

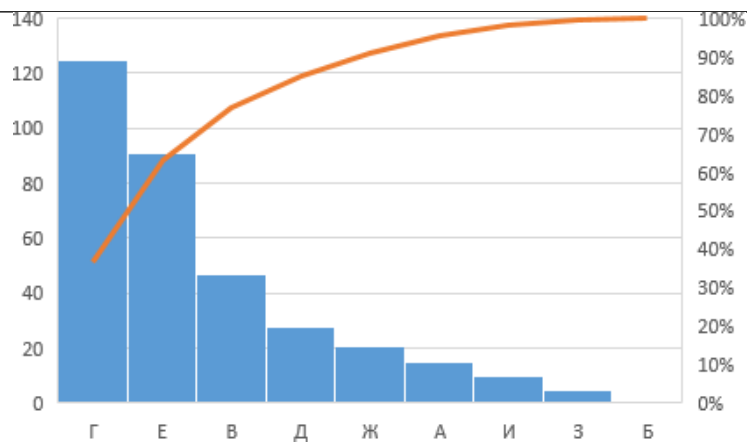
- 1) собеседование;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС университета.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
УК-1.1 Осуществляет поиск информации, критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Обучающийся знает: Обучающийся знает: методологию сбора, обработки и анализа научно-технической информации
Тестирование по дисциплине проводится с использованием тестов на бумажном носителе или ресурсов электронной образовательной среды	
1.1. Как необходимо упорядочить данные при построении диаграммы Парето?	
1. По убыванию	
2. По возрастанию	
3. Значения не имеет	
4. Хаотично	
1.2. Что изображено на рисунке?	
	
1. Диаграмма Парето	
2. Диаграмма Исикавы	
3. Гистограмма	
4. Диаграмма рассеяния	
1.3. Что изображено на рисунке?	

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.



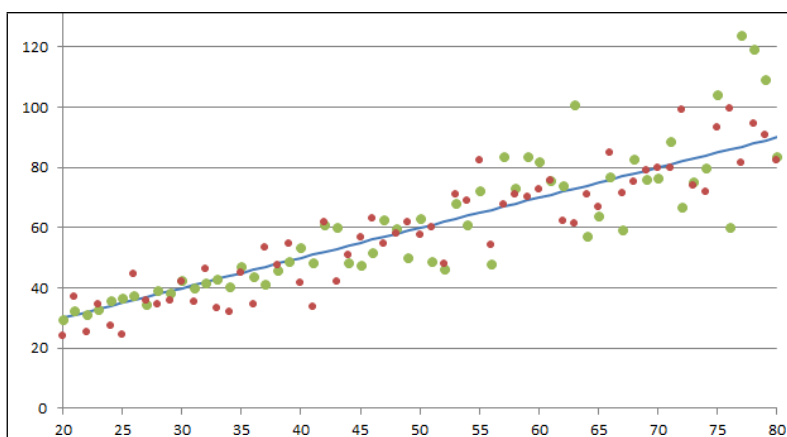
1. Диаграмма Парето
2. Диаграмма Исикавы
3. Гистограмма
4. Диаграмма рассеяния

1.4. Что изображено на рисунке?



1. Диаграмма Парето
2. Диаграмма Исикавы
3. Гистограмма
4. Диаграмма рассеяния

1.5. Что изображено на рисунке?



1. Диаграмма Парето
2. Диаграмма Исикавы
3. Гистограмма
4. Диаграмма рассеяния

УК-1.2 Анализирует проблемную ситуацию, выявляет ее составляющие и связи между ними, формулирует и аргументирует выводы и суждения	Обучающийся знает: принципы инженерного проектирования и изобретательства
2.1. Признаки творческих технических решений, идей, процессов. 2.2. Характерные черты изобретателей. 2.3. Творческий процесс и его последовательность. Механизмы творческой деятельности. 2.4. Методы, используемые при решении изобретательских задач. 2.5. Закономерности развития технических систем. 2.6. Инженерный и научный эксперименты. 2.7. Научные методы принятия решения. 2.8. Цель и задачи патентного поиска. 2.9. Виды интеллектуальной собственности. 2.10. Критерии патентоспособности объектов промышленной собственности	

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
УК-1.1 Осуществляет поиск информации, критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Обучающийся умеет: собирать, анализировать и систематизировать научно-техническую и патентную информацию в заданном направлении исследования.

3.1 Создайте план проведения расчетного эксперимента, связанного с исследованием нового подвижного состава. 3.2. Создайте план проведения физического эксперимента, связанного с исследованием нового подвижного состава. 3.3. Найдите не менее 3-х патентов, соответствующих следующей области исследования: система наддува локомотива. 3.4. Найдите не менее 3-х патентов, соответствующих следующему индексу МПК: G01M15/00. 3.5. Приведите пример исследований, соответствующих НИР и ОКР.	
УК-1.1 Осуществляет поиск информации, критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Обучающийся владеет: навыками проведения научных исследований в области своей профессиональной деятельности.
4.1. разработайте техническое задание на создание нового подвижного состава; 4.2. определите основные параметры электрического транспорта и постройте его тяговую характеристику; 4.3. рассчитайте основные параметры силовой установки электрического транспорта; 4.4. выполните развеску и компоновку оборудования электрического транспорта	
УК-1.2 Анализирует проблемную ситуацию, выявляет ее составляющие и связи между ними, формулирует и аргументирует выводы и суждения	Обучающийся умеет: разрабатывать новые технические объекты.
5. 1.Разработайте аван-проект новой маршрутной сети. 5. 2. Разработайте аван-проект модернизации тяговой подстанции. 5. 3. Разработайте аван-проект маршрутизации электробуса. 5. 4. Разработайте аван-проект контактной сети наземного транспорта с изменением трассировки. 5. 5. Разработайте аван-проект гибридного транспорта. 5. 6. Разработайте аван-проект экологически чистого транспорта	
УК-1.2 Анализирует проблемную ситуацию, выявляет ее составляющие и связи между ними, формулирует и аргументирует выводы и суждения	Обучающийся владеет: принципами изобретательства и разработки новой техники
7.1. Постройте диаграмму Парето по заданным значениям. 7.2. Постройте диаграмму Исикавы по заданным значениям. 7.3. Постройте гистограмму по заданным значениям. 7.4. Постройте диаграмму рассеяния корреляционного анализа по заданным значениям. 7.5. Постройте круговую диаграмму по заданным значениям	

Последовательно приводятся задания для проверки всех образовательных результатов "умеет" и "владеет" по каждой компетенции и по всем индикаторам.

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1. Взаимосвязь научных исследований, проектирования, производства, эксплуатации наземного электрического транспорта.

2. Основные принципы проектирования.
3. Методы проектирования.
4. Жизненный цикл подвижного состава и его стоимость.
5. Основные этапы (стадии) проектирования.
6. Основные этапы процесса инженерного анализа.
7. Понятие об автоматизированном проектировании.
8. Качества и компетенции, необходимые инженеру-проектировщику.
9. Роль и место изобретательности в работе инженера-проектировщика.
10. Признаки творческих технических решений, идей, процессов.
11. Характерные черты изобретателей.
12. Творческий процесс и его последовательность. Механизмы творческой деятельности.
13. Методы, используемые при решении изобретательских задач

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 **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объёма 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

«Зачтено» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

«Не зачтено» – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.