

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дзюба Татьяна Ивановна  
Должность: Заместитель директора по УР  
Дата подписания: 20.09.2023 08:22:06  
Уникальный программный ключ:  
e447a1f4f41459ff1adadaa327e34f42e93fe7f6

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения»  
(ДВГУПС)

Амурский институт железнодорожного транспорта – филиал федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения» в г. Свободном  
(АМИЖТ – филиал ДВГУПС в г. Свободном)

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УР  
АМИЖТ – филиала ДВГУПС в  
г. Свободном

\_\_\_\_\_ Т.И. Дзюба  
03.06.2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Математические задачи электроэнергетики**

для специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

специализация: Электроснабжение железных дорог

Составитель: старший преподаватель, Буря Л.В.

Обсуждена на заседании методической комиссии института

Протокол № 9 от 19.05.2022г

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и  
специальностям «Системы обеспечения движения поездов»

Протокол № 5 от 27.05.2022г

г. Свободный  
2022 г

Рабочая программа дисциплины Математические задачи электроэнергетики  
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 217

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачёты (семестр)	3
контактная работа	68	РГР	3 сем. (1)
самостоятельная работа	76		

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	18 1/6			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
КСР	4	4	4	4
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	144	144	144	144

### 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Общая характеристика систем электроснабжения (СЭС) электрифицированного железнодорожного транспорта и специфика применения ЭВМ при их расчете. Общая характеристика методов формализации задач и принципов математического моделирования элементов СЭС. Методы расчета СЭС. Алгоритмы решения задач управления системами тягового электроснабжения. Алгоритмы решения задач оценивания состояния систем тягового электроснабжения. Алгоритмы решения несимметричных задач анализа СЭС.
-----	--

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.В.ДВ.01.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Физика
2.1.2	Теоретические основы электротехники
2.1.3	Высшая математика
2.1.4	Информатика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Электроснабжение железных дорог
2.2.2	Электроэнергетические системы и сети
2.2.3	Управление проектами в профессиональной деятельности
2.2.4	Цифровые технологии в профессиональной деятельности

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**ПК-5: Способен проводить, на основе современных научных методов, в том числе при использовании информационно-компьютерных технологий, исследования влияющих факторов, технических систем и технологических процессов в области проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта объектов системы обеспечения движения поездов.**

**Знать:**

Современные научные методы исследований технических систем и технологических процессов в области проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта объектов системы обеспечения движения поездов.

**Уметь:**

Применять методики, средства анализа и моделирования (в том числе информационно-компьютерные технологии) для анализа состояния и динамики явлений (факторов), процессов и объектов системы обеспечения движения поездов. Интерпретировать явления и процессы на объектах системы обеспечения движения поездов, результаты их анализа и моделирования в интересах проводимого исследования.

**Владеть:**

Навыками разработки программы и методики испытаний объектов системы обеспечения движения поездов. Навыками разработки предложения по внедрению результатов научных исследований в области системы обеспечения движения поездов.

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
-------------	---	----------------	-------	-------------	------------	------------	------------

Раздел 1. Лекционные занятия							
1.1	Общая характеристика систем электроснабжения (СЭС) электрифицированного железнодорожного транспорта и специфика применения ЭВМ при их расчете. /Лек/	3/2	4	ПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	2	Лекции-визуализация
1.2	Общая характеристика систем электроснабжения (СЭС) электрифицированного железнодорожного транспорта и специфика применения ЭВМ при их расчете. /Лек/	3/2	4	ПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	

1.3	Общая характеристика методов формализации задач и принципов математического моделирования элементов СЭС. /Лек/	3/2	4	ПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.4	Общая характеристика методов формализации задач и принципов математического моделирования элементов СЭС. /Лек/	3/2	4	ПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.5	Методы расчета СЭС. Алгоритмы решения задач управления системами тягового электроснабжения. /Лек/	3/2	4	ПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.6	Методы расчета СЭС. Алгоритмы решения задач управления системами тягового электроснабжения. /Лек/	3/2	4	ПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	2	Лекции- визуализация
1.7	Алгоритмы решения задач оценивания состояния систем тягового электроснабжения. Алгоритмы решения несимметричных задач анализа СЭС. /Лек/	3/2	4	ПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.8	Алгоритмы решения задач оценивания состояния систем тягового электроснабжения. Алгоритмы решения несимметричных задач анализа СЭС. /Лек/	3/2	4	ПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
<b>Раздел 2. Практическая работа</b>							
2.1	Общая характеристика систем электроснабжения (СЭС) электрифицированного железнодорожного транспорта и специфика применения ЭВМ при их расчете. /Пр/	3/2	4	ПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	2	Ситуативный анализ
2.2	Общая характеристика систем электроснабжения (СЭС) электрифицированного железнодорожного транспорта и специфика применения ЭВМ при их расчете. /Пр/	3/2	4	ПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
2.3	Общая характеристика методов формализации задач и принципов математического моделирования элементов СЭС. /Пр/	3/2	4	ПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
2.4	Общая характеристика методов формализации задач и принципов математического моделирования элементов СЭС. /Пр/	3/2	4	ПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
2.5	Методы расчета СЭС. Алгоритмы решения задач управления системами тягового электроснабжения. /Пр/	3/2	4	ПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	2	Ситуативный анализ
2.6	Методы расчета СЭС. Алгоритмы решения задач управления системами тягового электроснабжения. /Пр/	3/2	4	ПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
2.7	Алгоритмы решения задач оценивания состояния систем тягового электроснабжения. Алгоритмы решения несимметричных задач анализа СЭС. /Пр/	3/2	4	ПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
2.8	Алгоритмы решения задач оценивания состояния систем тягового электроснабжения. Алгоритмы решения несимметричных задач анализа СЭС. /Пр/	3/2	4	ПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>							

3.1	Поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам практических и лабораторных занятий /Ср/	3/2	22	ПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
3.2	Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку /Ср/	3/2	14	ПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
3.3	Выполнение РГР /Ср/	3/2	10	ПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
3.4	Поиск, анализ, структурирование и презентацию научно-технической информации /Ср/	3/2	10	ПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
3.5	Углубленное исследование вопросов по тематике практических работ /Ср/	3/2	16	ПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
3.6	Контроль самостоятельной работы студентов (КСР) /Ср/	3/2	4	ПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
<b>Раздел 4. Часы на контроль</b>							
4.1	/Зачёт/	3/2	0	ПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	

#### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

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

##### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лыкин А. В.	Математическое моделирование электрических систем и их элементов: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228767">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228767</a>

##### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Пожарская Г. И., Назаров Д. М.	MATHCAD 14: Основные сервисы и технологии	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429120">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429120</a>

##### 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Кузнецов В.А., Поличка А.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: случайные события и величины: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,

##### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронно-библиотечная система: «Университетская библиотека ONLINE	<a href="http://www.biblioclub.ru/">http://www.biblioclub.ru/</a>
----	---	---

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

##### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

Free Conference Call (свободная лицензия)

Microsoft Office Professional Plus 2013 Open license

Операционная система MS Windows 8.1 Professional Open license

Операционная система MS Windows 10 Professional Open license
Libre Office Свободно распространяемое ПО
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>

<b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>		
Аудитория	Назначение	Оснащение
АМИЖТ Аудитория №205	кабинет математики	Оснащенность: Комплект мебели, раздаточный материал, учебная литература. Технические средства обучения: проектор EPSON, интерактивная доска, ноутбук переносной. Libre Office Свободно распространяемое ПО. Free Conference Call (свободная лицензия)
АМИЖТ Аудитория №208	помещение для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность: Комплект учебной мебели. Технические средства обучения: компьютеры. Microsoft Office Professional Plus 2013 Open license. Операционная система MS Windows 10 Professional Open license. Free Conference Call (свободная лицензия). Операционная система MS Windows 8.1 Professional Open license

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
<p>Для продуктивного изучения дисциплины и успешного прохождения промежуточной аттестации студенту рекомендуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) В самом начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией: <ul style="list-style-type: none"> <li>- рабочая программа дисциплины; перечень знаний, умений и навыков, которыми студент должен владеть; тематические планы лекций, практических; контрольные мероприятия; список основной и дополнительной литературы, а также электронных ресурсов; перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации.</li> </ul> </li> <li>2) В начале обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на контактную и самостоятельную работу по дисциплине, представить этот план в наглядной форме и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и аврала в предсессионный период. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.</li> <li>3) Изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии в бумажном или электронном виде. Необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий. Пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой. Опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины.</li> <li>4) Согласовать с преподавателем подготовку материалов, полученных в процессе контактной работы, а также подготовку и выполнение всех видов самостоятельной работы, исходя из индивидуальных потребностей. Процесс изучения дисциплины нужно построить с учётом следующих важных моментов: большой объем дополнительных источников информации; <ul style="list-style-type: none"> <li>-широчайший разброс научных концепций, точек зрения и мнений по всем вопросам содержания; значительный объем нормативного материала, подлежащий рассмотрению; существенно ограниченное количество учебных часов, отведенное на изучение дисциплины.</li> </ul> </li> <li>5) Приступать к изучению отдельных тем в установленном порядке. Получив представление об основном содержании темы, необходимо изучить материал с помощью основной и дополнительной литературы. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.</li> </ol> <p>Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.</p>

## Оценочные материалы при формировании рабочей программы дисциплины: Математические задачи электроэнергетики

### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций ПК-5

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций ПК-5 при сдаче зачета

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Низкий уровень	Обучающийся: - обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; - допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; - не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Не зачтено
Пороговый уровень	Обучающийся: - обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; - справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; - знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; - допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Зачтено
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; - успешно выполнил задания, предусмотренные программой; - усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; - показал систематический характер знаний учебно-программного материала; - способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Зачтено
Высокий уровень	Обучающийся: - обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; - ознакомился с дополнительной литературой; - усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; - проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Зачтено

## Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

## 2. Перечень вопросов и задач к зачету.

Примерный перечень вопросов к зачету. 3 семестр.

### Компетенций ПК-5

1. Основные понятия и определения. Электрическая система. Установившийся режим (УР).
2. Параметры УР. Уравнения установившегося режима (УУР) (понятие).
3. Классификация УУР: по способу задания параметров и по законам записи уравнений.
4. Уравнения узловых напряжений (УУН) для произвольного узла (вывод).
5. УУН сети постоянного тока в форме баланса токов узлов.
6. УУН сети постоянного тока в форме баланса мощностей узлов.
7. УУН сети переменного тока в форме баланса токов (комплексные и вещественные, линейные).
8. Нелинейные УУН сети переменного тока в форме баланса токов.
9. Нелинейные алгебраические УУН сети переменного тока в форме баланса мощностей.
10. Нелинейные тригонометрические УУН в форме баланса мощностей.
11. Математическая модель сети, содержащей узлы с фиксированным модулем напряжения.
12. Классификация методов решения СЛАУ.
13. Метод обратной матрицы для решения СЛАУ.
14. Простейший метод Гаусса для решения СЛАУ.
15. Метод триангуляции: идея, макроалгоритм.



16. Триангуляция матрицы проводимостей методом исключения узлов. Оптимальное (упорядоченное) исключение узлов.
17. Приложение метода триангуляции: вычисление обратной матрицы и определителя.
18. Решение СЛУ со слабой главной диагональю с выбором главного элемента.
19. Решение СЛУ с прямоугольной матрицей.
20. Постановка задачи математического программирования.
21. Общая задача линейного программирования на примере транспортной задачи энергетики.
22. Постановка СЗЛП. Основные идеи ее решения.
23. Геометрическая интерпретация симплекс - алгоритма.
24. Симплекс-алгоритм решения СЗЛП.
25. Вспомогательная задача
26. Макроалгоритм решения ОЗЛП.
27. Приведение ОЗЛП к стандартному виду: избавление от функциональных ограничений неравенств и простых ограничений неравенств.
28. Собственные числа, векторы, нормы матрицы.
29. Понятие итерационных методов и их классификация.
30. Достоинства, недостатки и проблемы итерационных методов.
31. Решение СЛУ итерационными методами: общий подход.
32. Методы простой итерации и Гаусса-Зейделя для решения СЛУ.
33. Ускорение сходимости методов простой итерации и Зейделя
34. Решение одного нелинейного уравнения: метод Ньютона (касательных).
35. Решение систем нелинейных УУН: постановка задачи и классификация методов.
36. Метод Ньютона для решения системы нелинейных УУН. Модифицированный метод.
37. Методы спуска для решения систем нелинейных УУН.
38. Методы спуска: Определение оптимальной длины шага в направлении вектора приращений.
39. Методы спуска: покоординатный с оптимальным шагом.
40. Методы спуска: градиентные с оптимальным шагом.

### Состав контрольной работы

Компетенция ПК-5

1. Составление схемы замещения (расчетная схема) электрической системы и ее направленного графа для установившегося режима.
2. Составление матриц инцидентий  $M$  и  $N$ , матрицы сопротивлений в ветвях и диагональной матрицы сопротивлений.
3. Определение матрицы проводимостей и матрицы узловых проводимостей, столбцевой матрицы задающих комплексных токов.
4. Определение напряжений в узлах прямым методом и методом итераций.

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования

*Показатели и критерии оценивания*

Проверка выполнения отдельного задания и теста в целом производится автоматически. Общий тестовый балл сообщается студенту сразу после окончания тестирования.

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на бесплатном многофункциональном сервисе для проведения тестирования и обучения [Online Test Pad](#).

Соответствие между бальной и рейтинговой системами оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задание зачета.

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно изложить свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.