

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Теория авторегулирования в электроэнергетике

**Код модуля**  
1156999(1)

**Модуль**  
Автоматическое регулирование в  
электроэнергетических системах

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Суворов Антон Алексеевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	автоматизированных электрических систем

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Ю.Д. Маева

**Авторы:**

- Суворов Антон Алексеевич, Доцент, автоматизированных электрических систем

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Теория авторегулирования в электроэнергетике

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	7
		Расчетная работа	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Теория авторегулирования в электроэнергетике

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-3 -Способен создавать и анализировать модели электроэнергетических систем и их элементов с целью анализа их свойств и прогноза состояния (Электроэнергетические системы, сети, их режимы, устойчивость, надежность)	3-14 - Характеризовать основные принципы построения систем автоматического регулирования 3-15 - Привести основные характеристики систем автоматического регулирования 3-16 - Описывать типовые динамические элементы и структурные схемы систем автоматического регулирования П-10 - Сделать вывод о применимости системы автоматического регулирования на основе анализа её характеристик	Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Контрольная работа № 5 Контрольная работа № 6 Контрольная работа № 7 Лекции Практические/семинарские занятия Расчетная работа

	<p>П-9 - Осуществлять расчёт характеристик систем автоматического регулирования</p> <p>У-7 - Выбирать систему автоматического регулирования</p> <p>У-8 - Анализировать характеристики систем автоматического регулирования</p>	
<p>ПК-5 -Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления электроэнергетической системой, определять эффективные режимы её работы (Электроэнергетические системы, сети, их режимы, устойчивость, надежность)</p>	<p>З-14 - Характеризовать основные принципы построения систем автоматического регулирования</p> <p>З-15 - Привести основные характеристики систем автоматического регулирования</p> <p>З-16 - Описывать типовые динамические элементы и структурные схемы систем автоматического регулирования</p> <p>П-10 - Сделать вывод о применимости системы автоматического регулирования на основе анализа её характеристик</p> <p>П-9 - Осуществлять расчёт характеристик систем автоматического регулирования</p> <p>У-7 - Выбирать систему автоматического регулирования</p> <p>У-8 - Анализировать характеристики систем автоматического регулирования</p>	<p>Зачет</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Контрольная работа № 3</p> <p>Контрольная работа № 4</p> <p>Контрольная работа № 5</p> <p>Контрольная работа № 6</p> <p>Контрольная работа № 7</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Расчетная работа</p>
<p>ПК-3 -Способен создавать и анализировать модели электроэнергетических систем и их элементов с целью анализа их свойств и прогноза состояния (Цифровое управление электроэнергетическими системами)</p>	<p>З-14 - Характеризовать основные принципы построения систем автоматического регулирования</p> <p>З-15 - Привести основные характеристики систем автоматического регулирования</p> <p>З-16 - Описывать типовые динамические элементы и структурные схемы систем автоматического регулирования</p> <p>П-10 - Сделать вывод о применимости системы автоматического регулирования на основе анализа её характеристик</p>	<p>Зачет</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Контрольная работа № 3</p> <p>Контрольная работа № 4</p> <p>Контрольная работа № 5</p> <p>Контрольная работа № 6</p> <p>Контрольная работа № 7</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Расчетная работа</p>

	<p>П-9 - Осуществлять расчёт характеристик систем автоматического регулирования</p> <p>У-7 - Выбирать систему автоматического регулирования</p> <p>У-8 - Анализировать характеристики систем автоматического регулирования</p>	
<p>ПК-5 -Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления электроэнергетической системой, определять эффективные режимы её работы (Цифровое управление электроэнергетическими системами)</p>	<p>З-14 - Характеризовать основные принципы построения систем автоматического регулирования</p> <p>З-15 - Привести основные характеристики систем автоматического регулирования</p> <p>З-16 - Описывать типовые динамические элементы и структурные схемы систем автоматического регулирования</p> <p>П-10 - Сделать вывод о применимости системы автоматического регулирования на основе анализа её характеристик</p> <p>П-9 - Осуществлять расчёт характеристик систем автоматического регулирования</p> <p>У-7 - Выбирать систему автоматического регулирования</p> <p>У-8 - Анализировать характеристики систем автоматического регулирования</p>	<p>Зачет</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Контрольная работа № 3</p> <p>Контрольная работа № 4</p> <p>Контрольная работа № 5</p> <p>Контрольная работа № 6</p> <p>Контрольная работа № 7</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Расчетная работа</p>
<p>ПК-6 -Способен выполнять расчеты параметров устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики (Цифровое управление электроэнергетическими системами)</p>	<p>З-10 - Привести основные характеристики систем автоматического регулирования</p> <p>З-11 - Описывать типовые динамические элементы и структурные схемы систем автоматического регулирования</p> <p>З-9 - Характеризовать основные принципы построения систем автоматического регулирования</p> <p>П-8 - Осуществлять расчёт характеристик систем автоматического регулирования</p> <p>П-9 - Сделать вывод о применимости системы автоматического регулирования на основе анализа её характеристик</p>	<p>Зачет</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Контрольная работа № 3</p> <p>Контрольная работа № 4</p> <p>Контрольная работа № 5</p> <p>Контрольная работа № 6</p> <p>Контрольная работа № 7</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Расчетная работа</p>

	<p>У-6 - Выбирать систему автоматического регулирования</p> <p>У-7 - Анализировать характеристики систем автоматического регулирования</p>	
<p>ПК-7 -Способен анализировать и оценивать работу устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики в нормальных и аварийных ситуациях (Цифровое управление электроэнергетическими системами)</p>	<p>З-10 - Привести основные характеристики систем автоматического регулирования</p> <p>З-11 - Описывать типовые динамические элементы и структурные схемы систем автоматического регулирования</p> <p>З-9 - Характеризовать основные принципы построения систем автоматического регулирования</p> <p>П-8 - Осуществлять расчёт характеристик систем автоматического регулирования</p> <p>П-9 - Сделать вывод о применимости системы автоматического регулирования на основе анализа её характеристик</p> <p>У-6 - Выбирать систему автоматического регулирования</p> <p>У-7 - Анализировать характеристики систем автоматического регулирования</p>	<p>Зачет</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Контрольная работа № 3</p> <p>Контрольная работа № 4</p> <p>Контрольная работа № 5</p> <p>Контрольная работа № 6</p> <p>Контрольная работа № 7</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Расчетная работа</p>
<p>ПК-3 -Способен создавать и анализировать модели электроэнергетических систем и их элементов с целью анализа их свойств и прогноза состояния (Проектирование и эксплуатация электроэнергетических систем;</p> <p>Проектирование и эксплуатация электроэнергетических систем;</p> <p>Проектирование и эксплуатация электроэнергетических систем;</p> <p>Проектирование и эксплуатация</p>	<p>З-14 - Характеризовать основные принципы построения систем автоматического регулирования</p> <p>З-15 - Привести основные характеристики систем автоматического регулирования</p> <p>З-16 - Описывать типовые динамические элементы и структурные схемы систем автоматического регулирования</p> <p>П-10 - Сделать вывод о применимости системы автоматического регулирования на основе анализа её характеристик</p> <p>П-9 - Осуществлять расчёт характеристик систем автоматического регулирования</p> <p>У-7 - Выбирать систему автоматического регулирования</p>	<p>Зачет</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Контрольная работа № 3</p> <p>Контрольная работа № 4</p> <p>Контрольная работа № 5</p> <p>Контрольная работа № 6</p> <p>Контрольная работа № 7</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Расчетная работа</p>

электроэнергетическими системами)	У-8 - Анализировать характеристики систем автоматического регулирования	
ПК-5 -Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления электроэнергетической системой, определять эффективные режимы её работы (Проектирование и эксплуатация электроэнергетических систем; Проектирование и эксплуатация электроэнергетических систем; Проектирование и эксплуатация электроэнергетических систем; Проектирование и эксплуатация электроэнергетических систем; Проектирование и эксплуатация электроэнергетических систем)	3-14 - Характеризовать основные принципы построения систем автоматического регулирования 3-15 - Привести основные характеристики систем автоматического регулирования 3-16 - Описывать типовые динамические элементы и структурные схемы систем автоматического регулирования П-10 - Сделать вывод о применимости системы автоматического регулирования на основе анализа её характеристик П-9 - Осуществлять расчёт характеристик систем автоматического регулирования У-7 - Выбирать систему автоматического регулирования У-8 - Анализировать характеристики систем автоматического регулирования	Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Контрольная работа № 5 Контрольная работа № 6 Контрольная работа № 7 Лекции Практические/семинарские занятия Расчетная работа

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>контрольная работа №7 (итоговая)</i>	1,15	60
<i>расчетная работа</i>	1,15	40
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.60</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.40</b>		

<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>работа (выполнение заданий) на занятиях</i>	1,15	15
<i>контрольная работа №1</i>	1,4	10
<i>контрольная работа №2</i>	1,5	15
<i>контрольная работа №3</i>	1,6	15
<i>контрольная работа №4</i>	1,8	15
<i>контрольная работа №5</i>	1,10	10
<i>контрольная работа №6</i>	1,14	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1.00</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.00</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		



#### 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

##### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

##### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)

2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Математическое описание САР (САУ), решение ДУ
2. Временные характеристики САР
3. Частотные характеристики САР
4. Структурные схемы САР
5. Анализ устойчивости САР

Примерные задания

1. Представить заданное дифференциальное в операторной форме, сформировать систему уравнений для поиска постоянных коэффициентов.
2. Определить переходную характеристику (импульсную переходную характеристику) системы с заданной передаточной функцией.
3. Определить выражения и построить АФХ, АЧХ и ФЧХ (ЛАЧХ и ЛФЧХ).
4. Преобразовать (эквивалентировать) структурную схему.
5. Оценить устойчивость САР.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

## Базовый

### 5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Решение ДУ. ДРФ и теорема разложения

Примерные задания

1. Представить дробно-рациональную функцию в форме Хэвисайда и сформировать систему уравнений для определения постоянных коэффициентов:

2. Представить дифференциальное уравнение в операторной форме и решить его: а) с учетом ненулевых начальных условий; б) при нулевых начальных условиях:

3. Определить для заданного изображения функцию-оригинал :

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. ДРФ и теорема разложения. Передаточная функция.

Примерные задания

1. Решить дифференциальное уравнение: а) с учетом ненулевых начальных условий; б) при нулевых начальных условиях:

2. Определить для заданного изображения функцию-оригинал :

3. Определить передаточную функцию  $W(s)$  и коэффициент передачи  $k_p$  САР, описываемой дифференциальным уравнением по п. 1:

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Передаточная функция и временные характеристики

Примерные задания

1. Определить для САР, описываемой дифференциальным уравнением , передаточную функцию ( $W(s)$ ) и коэффициент передачи ( $k_p$ ).

2. Определить для САР с передаточной функцией  $W(s)$  по п. 1 реакцию ( $y(t)$ ) на входное воздействие:

; .

3. Определить реакцию ( $y(t)$ ) САР на входное воздействие:

; .

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.4. Контрольная работа № 4**

Примерный перечень тем

1. Частотные характеристики САР

Примерные задания

1. Для заданной передаточной функции определить выражения для АФХ (в Декартовых и полярных системах координат), АЧХ и ФЧХ:

.

2. Для заданной передаточной функции определить выражение и построить асимптотическую ЛАЧХ, определить сопрягающую частоту и частоту среза :

.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.5. Контрольная работа № 5**

Примерный перечень тем

1. Структурные схемы САР

Примерные задания

1. Преобразовать схему к одноконтурному виду:

.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.6. Контрольная работа № 6**

Примерный перечень тем

1. Устойчивость САР

Примерные задания

1. Выполнить анализ устойчивости по критерию Рауса-Гурвица для заданного характеристического уравнения (согласно положениям критерия в форме Э. Рауса и в форме А. Гурвица):

2. Выполнить анализ устойчивости по заданным частотным характеристикам, указав в каждом случае используемый критерий и контролируемые в соответствии с ним условия:

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.7. Контрольная работа № 7**

Примерный перечень тем

1. Итоговая контрольная работа

Примерные задания

1. Оценить устойчивость САР по критерию Гурвица,  $D(s)=s^3+2s+1$
2. Определить вид  $Y(t)$ , если  $W(s)=k/(s+1)(s+2)$ ,  $X(s)=2/s$
3. Определить выражение и построить ЛАЧХ, если  $W(s)=10s/(s+3)$
4. Определить вид  $Y(t)$ , если  $w(t)=k1(t)$ ,  $X(t)=3t$
5. Оценить устойчивость САР по ЛАЧХ и ЛФЧХ (рис.2),  $k=1$
6. Определить вид весовой функции системы, если  $W(s)=2k/(3s+1)$
7. Преобразовать схему к одноконтурному виду:

$$W1(s)=k/s$$

$$W2(s)=2$$

$$W3(s)=ks$$

8. Определить передаточную функцию, тип звена и коэффициент передачи  $k_p$ , если  $2Y''(t)+4Y'(t)+4Y(t)=2kX(t)$
9. Оценить устойчивость САР (рис.1)
10. Определить выражение для АЧХ, если  $W(s)=ks/(s+2)$

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.8. Расчетная работа

Примерный перечень тем

1. Определение и анализ характеристик САР

Примерные задания

Задание: вывести передаточную функцию, определить и построить временные и частотные характеристики (переходную и импульсную переходную характеристики; АФХ, АЧХ, ФЧХ, ЛАЧХ и ЛФЧХ), определить показатели устойчивости и качества системы регулирования.

Вариант индивидуального задания выбирается по таблице 1 в соответствии с порядковым номером по списку группы. Варианты структурных схем приведены ниже. Номер структурной схемы совпадает с номером рисунка схемы.

По номерам звеньев 1, 2, 3 по таблице 2 выбирается соответствующее уравнение звена. В таблице 2 приведены условные обозначения сигналов входа и выхода системы (Xвх и Xвых). При записи уравнений необходимо заменить условные сигналы соответствующими структурной схеме варианта сигналами.

Во всех вариантах учесть главную отрицательную обратную связь, реализуемую через статическое звено с коэффициентом передачи, равным единице ( $K_{ГООС}=1$ ), обеспечивающую построение замкнутой системы.

Действие возмущения ( $f$ ) учитывать импульсным воздействием  $\square(t)$ .

Выполнение задания производится в следующей последовательности:

1. Вывод передаточных функций динамических звеньев.
2. Вывод передаточной функции всей системы.
3. Построение временных характеристик.
4. Построение частотных характеристик.
5. Определение статической ошибки.
6. Определение устойчивости (по критерию Рауса-Гурвица, по критериям Михайлова и Найквиста, включая анализ устойчивости по ЛАЧХ и ЛФЧХ).

Отчёт выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001 (ГОСТ 2.105-95).

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Моделирование электрического режима в программном проекте «Расчётная схема».
2. Основные требования, предъявляемые к автоматическим системам.
3. Принципы построения автоматических систем регулирования и управления.
4. Классификация систем управления и регулирования.
5. Способы описания динамических свойств систем управления и регулирования.
6. Свободная и вынужденная составляющие выходного сигнала системы управления.
7. Передаточная функция и коэффициент усиления (передачи) системы автоматического регулирования.
8. Типовые входные сигналы воздействия, их свойства.
9. Амплитудно-фазовая характеристика системы и методы ее построения.
10. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики.
11. Логарифмические амплитудно-частотные и фазочастотные характеристики.
12. Модели типовых звеньев, их передаточные функции и характеристики.
13. Определение структурной схемы, методы преобразования структурных схем.
14. Качественные показатели процесса регулирования, способы их получения.
15. Оценки качества переходных режимов.
16. Качество установившихся режимов.
17. Способы устранения статических отклонений регулируемых параметров.
18. Астатические системы управления и регулирования.
19. Коррекция систем авторегулирования. Методы включения стабилизирующих устройств и коррекции.
20. Понятие устойчивости системы. Математические условия устойчивости САУ, вытекающие из анализа корней характеристического уравнения системы.
21. Алгебраические критерии устойчивости. Необходимые условия обеспечения устойчивости системы.
22. Алгебраический критерий Рауса-Гурвица.
23. Частотные критерии устойчивости. Необходимые условия

обеспечения устойчивости системы. 24. Частотный критерий А.В. Михайлова. 25. Частотный критерий Г. Найквиста. 26. Следствия из критериев А.В. Михайлова и Г. Найквиста. 27. Использование ЛАЧХ и ЛФЧХ для анализа устойчивости систем регулирования.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.