

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Силовая электроника и преобразовательная техника

**Код модуля**  
1157036

**Модуль**  
Специальные вопросы электромеханического  
преобразования энергии

**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	Шутько Виктор Федорович	кандидат техн. наук, доцент	доцент	электротехники

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

**Авторы:**

- Шутько Виктор Федорович, доцент, электротехники

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Силовая электроника и преобразовательная техника**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	6	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Коллоквиум	4
		Реферат	2
		Собеседование/устный опрос	2

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Силовая электроника и преобразовательная техника**

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
УК-4 -Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	У-2 - Воспринимать и анализировать содержание письменных и устных текстов на родном и иностранном (ых) языках с целью определения значимой информации	Зачет Коллоквиум № 1 Коллоквиум № 2 Коллоквиум № 3 Коллоквиум № 4 Лекции Практические/семинарские занятия Реферат № 1 Реферат № 2 Собеседование/устный опрос № 1 Собеседование/устный опрос № 2 Экзамен

<p>ОПК-1 -Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы  З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук  З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания  П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук  У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук  У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук</p>	<p>Зачет  Коллоквиум № 1  Коллоквиум № 2  Коллоквиум № 3  Коллоквиум № 4  Лекции  Практические/семинарские занятия  Реферат № 1  Реферат № 2  Собеседование/устный опрос № 1  Собеседование/устный опрос № 2  Экзамен</p>
<p>ПК-1 -Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии, выбирать критерии оценки</p>	<p>З-1 - Характеризовать задачи, методы решения задач и критерии оценки решений задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции  П-1 - Иметь практический опыт самостоятельного формулирования обоснованных</p>	<p>Зачет  Коллоквиум № 1  Коллоквиум № 2  Коллоквиум № 3  Коллоквиум № 4  Лекции  Практические/семинарские занятия  Реферат № 1  Реферат № 2  Собеседование/устный опрос № 1</p>

	<p>целей и задач исследования, выявления приоритетов решения задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии, выбора критериев оценки в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Формулировать и обосновывать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии, выбирать критерии оценки в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p>	<p>Собеседование/устный опрос № 2</p> <p>Экзамен</p>
<p>ПК-2 -Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	<p>З-1 - Описывать современные методы исследования и критерии оценки результатов, применяемые при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии, в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт применения современных методов исследования, представления и оценивания результатов, применяемых при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p> <p>У-1 - Выбирать в зависимости от поставленных целей и задач исследования современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	<p>Зачет</p> <p>Коллоквиум № 1</p> <p>Коллоквиум № 2</p> <p>Коллоквиум № 3</p> <p>Коллоквиум № 4</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Реферат № 1</p> <p>Реферат № 2</p> <p>Собеседование/устный опрос № 1</p> <p>Собеседование/устный опрос № 2</p> <p>Экзамен</p>

<p>ПК-4 -Способен выполнять систематизацию, анализ и обобщение результатов экспериментов и другой научно-технической информации применительно к объектам профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	<p>З-1 - Описывать методы анализа и обобщения результатов экспериментов и другой научно-технической информации в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции  П-1 - Иметь практический опыт самостоятельного выполнения экспериментов, систематизации, анализа и обобщения результатов экспериментов и другой научно-технической информации применительно к объектам профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии  У-1 - Выполнять систематизацию, анализ и обобщение результатов экспериментов и другой научно-технической информации применительно к объектам профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	<p>Зачет  Коллоквиум № 1  Коллоквиум № 2  Коллоквиум № 3  Коллоквиум № 4  Лекции  Практические/семинарские занятия  Реферат № 1  Реферат № 2  Собеседование/устный опрос № 1  Собеседование/устный опрос № 2  Экзамен</p>
<p>ПК-6 -Способен разрабатывать планы и программы проведения исследований объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	<p>З-1 - Изложить методы, применяемые для планирования проведения исследований объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции  П-1 - Иметь практический опыт планирования и проведения исследований объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии в объеме необходимом и</p>	<p>Зачет  Коллоквиум № 1  Коллоквиум № 2  Коллоквиум № 3  Коллоквиум № 4  Лекции  Практические/семинарские занятия  Реферат № 1  Реферат № 2  Собеседование/устный опрос № 1  Собеседование/устный опрос № 2  Экзамен</p>

	<p>достаточном для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Разрабатывать и обосновывать планы и программы проведения исследований объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	
<p>ПК-7 -Способен контролировать правильность результатов выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	<p>З-1 - Характеризовать методы / способы выполнения контроля и критерии оценки результатов выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт выполнения и контроля правильности результатов выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p> <p>У-1 - Оценивать результаты выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	<p>Зачет</p> <p>Коллоквиум № 1</p> <p>Коллоквиум № 2</p> <p>Коллоквиум № 3</p> <p>Коллоквиум № 4</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Реферат № 1</p> <p>Реферат № 2</p> <p>Собеседование/устный опрос № 1</p> <p>Собеседование/устный опрос № 2</p> <p>Экзамен</p>

### 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 – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>реферат</i>	2,3	20
<i>коллоквиум</i>	2,9	40
<i>коллоквиум</i>	2,6	40
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>собеседование /устный опрос</i>	2,16	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</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>		



Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –**нет**  
 Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – **не предусмотрено**

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

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

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

2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – <b>0.5</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>реферат</i>	3,8	20
<i>коллоквиум</i>	3,8	40
<i>коллоквиум</i>	3,16	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – <b>0.4</b>		
Промежуточная аттестация по лекциям – <b>экзамен</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – <b>0.6</b>		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – <b>0.5</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>собеседование / устный опрос</i>	3,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– <b>1</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– <b>не предусмотрено</b>		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – <b>не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>не предусмотрено</b>		

<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

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

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

## 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**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
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. Элементы систем управления.
2. Выпрямители.

3. Инверторы, ведомые сетью.
  4. Тиристорный регулятор напряжения.
  5. Инверторы напряжения.
  6. Инверторы тока.
  7. Непосредственные преобразователи частоты.
  8. Моделирование тиристорных преобразователей.
  9. Моделирование преобразователей на основе транзисторно-диодных модулей.
- 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. Коллоквиум № 1**

Примерный перечень тем

1. Характеристики и энергетические показатели выпрямителей.

Примерные задания

Характеристики трехфазных мостовых тиристорных преобразователей.

Характеристики силовых полупроводниковых приборов.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.2. Коллоквиум № 2**

Примерный перечень тем

1. Способы формирования выходного напряжения автономных инверторов.

Примерные задания

Характеристики трехфазных мостовых инверторов напряжения.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.3. Коллоквиум № 3**

Примерный перечень тем

1. Схемы и способы управления непосредственными преобразователями частоты.

Примерные задания

Характеристики непосредственных преобразователей частоты.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.4. Коллоквиум № 4**

Примерный перечень тем

1. Системы управления тиристорными преобразователями.

2. Моделирование тиристорных преобразователей.

Примерные задания

Разработка математической модели тиристорного преобразователя.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.5. Реферат № 1**

Примерный перечень тем

1. Характеристики силовых полупроводниковых приборов.
2. Микропроцессорные системы управления.

Примерные задания

Выполните поиск научно-технических публикаций по теме. Приведите краткое изложение и анализ материала публикаций. Сформулируйте выводы.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.6. Реферат № 2**

Примерный перечень тем

1. Тиристорные выпрямители.
2. Автономные инверторы напряжения с ШИМ.

Примерные задания

Выполните поиск научно-технических публикаций по теме. Приведите краткое изложение и анализ материала публикаций. Сформулируйте выводы.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.7. Собеседование/устный опрос № 1**

Примерный перечень тем

1. Элементы систем управления.
2. Выпрямители.
3. Инверторы, ведомые сетью.
4. Тиристорный регулятор напряжения.

Примерные задания

Представьте результаты практической работы по теме. Объясните результаты. Сформулируйте выводы.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.8. Собеседование/устный опрос № 2**

Примерный перечень тем

1. Инверторы напряжения.
2. Инверторы тока.
3. Непосредственные преобразователи частоты.
4. Моделирование тиристорных преобразователей.
5. Моделирование преобразователей на основе транзисторно-диодных модулей.

Примерные задания

Представьте результаты практической работы по теме. Объясните результаты. Сформулируйте выводы.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Электронная структура кристаллов. Энергетические зоны.

2. Примесные полупроводники.
3. Процессы в электронно-дырочном переходе.
4. Принцип действия и вольтамперная характеристика выпрямительного диода.
5. Принцип действия и выходные характеристики биполярного транзистора.
6. Принцип действия и выходные характеристики полевого транзистора с изолированным затвором.
7. Принцип действия и вольтамперная характеристика динистора.
8. Принцип действия и вольтамперная характеристика тиристора.
9. Динамические свойства тиристорov. Специальные тиристоры.
10. Разновидности интегральных микросхем и их краткая характеристика.
11. Формирователи импульсов управления. Датчики. Микропроцессорные системы управления.
12. Работа двухполупериодного выпрямителя на активно-индуктивную нагрузку.
13. Принцип действия и основные соотношения однофазного мостового выпрямителя.
14. Принцип действия и основные соотношения однофазных управляемых выпрямителей.
15. Коммутация тока. Внешние характеристики однофазных управляемых выпрямителей.
16. Принцип действия и основные соотношения неуправляемого трехфазного мостового выпрямителя.
17. Коммутация тока. Внешняя характеристика неуправляемого трехфазного мостового выпрямителя.
18. Трехфазный управляемый мостовой выпрямитель.
19. Высшие гармоники в кривой выпрямленного напряжения и первичного тока выпрямителей.
20. Коэффициент мощности и КПД выпрямителей.
21. Принцип действия и основные соотношения однофазного инвертора, ведомого сетью.
22. Принцип действия и основные соотношения трехфазного мостового инвертора, ведомого сетью.
23. Принципы построения систем управления тиристорными преобразователями.  
LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.3.2. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Однофазный тиристорный регулятор напряжения. Основные характеристики регулятора.
2. Трехфазный тиристорный регулятор напряжения. Основные характеристики регулятора.
3. Не реверсивные преобразователи постоянного тока.
4. Реверсивные преобразователи постоянного тока.
5. Трехфазные непосредственные преобразователи частоты на обычных тиристорах.
6. Трехфазные непосредственные преобразователи частоты на запираемых тиристорах.
7. Преобразователи частоты со звеном постоянного тока.
8. Силовые сглаживающие фильтры.

9. Автономные однофазные инверторы напряжения. Формирование выходного напряжения с помощью импульсов длительностью  $180^\circ$ .
  10. Автономные однофазные инверторы напряжения. Формирование выходного напряжения по способу ШИМ.
  11. Автономные трехфазные инверторы напряжения на транзисторах. Формирование выходного напряжения с помощью импульсов длительностью  $180^\circ$ .
  12. Автономные трехфазные инверторы напряжения на транзисторах. Формирование выходного напряжения по способу ШИМ.
  13. Автономные однофазные инверторы тока.
  14. Резонансные инверторы тока.
  15. Автономные трехфазные инверторы тока.
  16. Математическая модель 3-фазного тиристорного мостового преобразователя.
  17. Математическая модель инвертора напряжения с ШИМ.
- 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.