

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Вопросы проектирования крупных синхронных машин

**Код модуля**  
1162377(1)

**Модуль**  
Специальные вопросы электромеханики

**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	Новиков Николай Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электротехники

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Ю.Д. Маева

**Авторы:**

- Новиков Николай Николаевич, Доцент, электротехники

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Вопросы проектирования крупных синхронных машин

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

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Вопросы проектирования крупных синхронных машин

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 Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Собеседование/устный опрос № 1 Собеседование/устный опрос № 2
ОПК-1 -Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-	Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и общепрофессиональных наук	Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Собеседование/устный опрос № 1

<p>экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общепрофессиональных 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 общепрофессиональных наук  У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общепрофессиональных наук  У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общепрофессиональных наук</p>	<p>Собеседование/устный опрос № 2</p>
<p>УК-2 -Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>Д-1 - Проявлять способность к поиску новой информации, умение принимать решения в нестандартных ситуациях  Д-2 - Демонстрировать способность убеждать, аргументировать свою позицию  З-1 - Демонстрировать понимание процессов управления проектом, планирования ресурсов, критерии оценки рисков и результатов проектной деятельности  З-2 - Формулировать основные принципы формирования концепции проекта в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>Зачет  Контрольная работа  Лекции  Практические/семинарские занятия  Собеседование/устный опрос № 1  Собеседование/устный опрос № 2</p>

	<p>П-1 - Составлять план проекта и график реализации, разрабатывать мероприятия по контролю его выполнения и оценки результатов проекта</p> <p>П-2 - Выбирать оптимальные способы решения конкретных задач проекта на каждом этапе его реализации на основе анализа и оценки рисков и их последствий с учетом ресурсов и ограничений</p> <p>У-1 - Формулировать актуальность, цели, задачи, обосновывать значимость проекта, выбирать стратегию для разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы</p> <p>У-2 - Прогнозировать ожидаемые результаты и возможные сферы их применения в зависимости от типа проекта</p> <p>У-3 - Анализировать и оценивать риски и результаты проекта на каждом этапе его реализации и корректировать проект в соответствии с критериями, ресурсами и ограничениями</p>	
<p>УК-1 -Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий, в том числе в цифровой среде</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p> <p>З-1 - Демонстрировать понимание основных методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций</p> <p>З-2 - Определять этапы разработки стратегии действий, в том числе в цифровой среде, и методы решения проблемных ситуаций</p> <p>П-1 - Использовать эффективные стратегии действий для решения проблемной ситуации, в том числе в цифровой среде, с учетом оценки ограничений,</p>	<p>Зачет</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Собеседование/устный опрос № 1</p> <p>Собеседование/устный опрос № 2</p>

	<p>рисков и моделируемых результатов</p> <p>П-2 - Использовать методы критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения проблемных ситуаций, в том числе в цифровой среде</p> <p>У-1 - Выявлять проблемные ситуации, используя методы системного подхода и критического анализа</p> <p>У-2 - Обосновывать выбор стратегии для достижения поставленной цели, в том числе в цифровой среде, с учетом ограничений, рисков и моделируемых результатов</p> <p>У-3 - Анализировать проблемную ситуацию, выявлять и определять способы ее разрешения</p>	
<p>ПК-4 -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</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт формулирования обоснованных 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</p>	<p>Зачет</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Собеседование/устный опрос № 1</p> <p>Собеседование/устный опрос № 2</p>

	преобразования энергии, выбирать критерии оценки в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции	
ПК-5 -Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии	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 П-1 - Иметь опыт применения современных методов исследования, представления и оценивания результатов, применяемых при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии 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	Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Собеседование/устный опрос № 1 Собеседование/устный опрос № 2
ПК-6 -Способен выполнять поиск, изучение и отбор патентной и другой научно-технической информации по теме электромеханического и электромагнитного преобразования энергии при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ и оформление отчета о поиске	З-1 - Изложить методы поиска и отбора патентной и другой научно-технической информации в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции П-1 - Иметь опыт подготовки и оформления отчетов о поиске патентной и другой научно-технической информации по теме электромеханического и электромагнитного преобразования энергии при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ в соответствии с требованиями нормативных документов в	Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Собеседование/устный опрос № 1 Собеседование/устный опрос № 2

	<p>объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции</p> <p>У-1 - Выполнять поиск, изучение и обоснованный отбор патентной и другой научно-технической информации по теме электромеханического и электромагнитного преобразования энергии при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ и оформление отчета о поиске</p>	
<p>ПК-8 -Способен применять актуальную нормативную документацию при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	<p>З-1 - Способен воспроизвести методы поиска актуальной нормативной документации в необходимом и достаточном объеме для освоения компетенции</p> <p>П-1 - Иметь опыт поиска и применения актуальной нормативной документации при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p> <p>У-1 - Способен находить и применять актуальную нормативную документацию при выполнении исследований и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии</p>	<p>Зачет</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Собеседование/устный опрос № 1</p> <p>Собеседование/устный опрос № 2</p>
<p>ПК-10 -Способен контролировать правильность результатов выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для объектов</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</p>	<p>Зачет</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Собеседование/устный опрос № 1</p> <p>Собеседование/устный опрос № 2</p>



профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии	электромагнитного преобразования энергии в объеме необходимом и достаточном для освоения компетенции П-1 - Иметь 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 У-1 - Оценивать результаты выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для объектов профессиональной деятельности при решении задач электромеханического и электромагнитного преобразования энергии	
---	---	--

### 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>контрольная работа</i>	2,8	50
<i>собеседование / устный опрос</i>	2,16	50
<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,</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>

	учебная неделя	
<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– 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>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет 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>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

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

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<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

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
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. Конструкция вертикального синхронного двигателя.
2. Принципиальная электрическая схема синхронного двигателя с системой возбуждения. Задачи и функции систем контроля, защиты и управления.
3. Место синхронного двигателя в гидротехническом узле, обоснование его применения. Проектная модель синхронного двигателя.
4. Электромагнитное ядро синхронного двигателя.
5. Проектная модель синхронного двигателя.
6. Требования к оформлению пояснительной записки и чертежей.

Примерные задания

Выполните практическую работу по теме. Сформулируйте выводы. Оформите отчет.

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

Примерный перечень тем

1. Алгоритм поиска приемлемого варианта двигателя.
2. Связь технических показателей двигателя с конструктивными параметрами.

Примерные задания

Изложите алгоритм поиска приемлемого варианта двигателя.

Объясните связь технических показателей двигателя с конструктивными параметрами.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.2. Собеседование/устный опрос № 1

Примерный перечень тем

1. Синхронный двигатель как технический объект.
2. Общая характеристика и особенности вертикальных синхронных двигателей.
3. Синхронный двигатель как объект проектирования.
4. Технология и основные этапы проектирования.

Примерные задания

Выполните сопоставление свойств синхронных и асинхронных двигателей.

Краткое описание конструкции синхронного двигателя. Поведение и функционирование двигателя в реальных электрических сетях.

Принципиальная электрическая схема синхронного двигателя с системой возбуждения, управления, контроля, защиты и сигнализации.

Влияние процесса пуска и синхронизации синхронного двигателя на тепловое состояние демпферной клетки и выбор пускозащитного сопротивления.

Функциональное назначение и конструктивное устройство основных узлов вертикального синхронного двигателя. Требования, предъявляемые к ним.

Особенности проектирования электромагнитного ядра синхронного двигателя.

Обоснование проектной модели синхронного двигателя.

Связь конструктивных параметров с техническими требованиями и технологическими ограничениями.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

Примерный перечень тем

1. Конструкция вертикального синхронного двигателя.
2. Принципиальная электрическая схема синхронного двигателя с системой возбуждения. Задачи и функции систем контроля, защиты и управления.
3. возбуждения. Задачи и функции систем контроля, защиты и управления. 3. Место синхронного двигателя в гидротехническом узле, обоснование его применения. Проектная модель синхронного двигателя.
4. Электромагнитное ядро синхронного двигателя.
5. Проектная модель синхронного двигателя.
6. Оформление пояснительной записки и чертежей.

Примерные задания

Предоставьте результаты практической работы по теме. Обоснуйте принятые проектные решения.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Сопоставление свойств синхронных и асинхронных двигателей.
2. Недостатки асинхронных двигателей.
3. Влияние на сеть низкого коэффициента мощности асинхронного двигателя.

4. Влияние напряжения сети на перегрузочную способность асинхронного и синхронного двигателей.
  5. Достоинства синхронных двигателей.
  6. Влияние реактивной мощности на работу сети и на качество напряжения.
  7. Краткое описание конструкции синхронного двигателя.
  8. Назначение конструктивных частей и требования к материалам.
  9. Поведение и функционирование двигателя в реальных электрических сетях.
  10. Формирование угловых и U-образных характеристик двигателей.
  11. Принципиальная электрическая схема синхронного двигателя с системой возбуждения.
  12. Элементы систем управления, контроля, защиты и сигнализации.
  13. Влияние процесса пуска и синхронизации синхронного двигателя на тепловое состояние демпферной клетки и выбор пускозащитного сопротивления.
  14. Описание насосных станций систем водоснабжения промышленных предприятий, ирригационных систем сельского хозяйства и судоходных каналов.
  15. Функциональное назначение и конструктивное устройство основных элементов электромагнитного ядра вертикального синхронного двигателя.
  16. Особенности проектирования электромагнитного ядра синхронного двигателя.
  17. Характеристика общей задачи проектирования.
  18. Обоснование проектной модели синхронного двигателя.
  19. Технология и основные этапы проектирования.
  20. Связь конструктивных параметров с техническими требованиями и технологическими ограничениями.
  21. Как обеспечить требуемый пусковой момент двигателя?
  22. Как обеспечить требуемый входной момент двигателя?
  23. Как обеспечить требуемый максимальный момент двигателя?
  24. Как обеспечить требуемый пусковой ток двигателя?
  25. Как обеспечить требуемые перегревы обмотки статора, возбуждения, пусковой обмотки?
  26. Как конструктивные параметры, материалы и электромагнитные нагрузки влияют на потери в двигателе?
  27. Какими факторами определяется степень нагрева двигателя?
  28. Схемы охлаждения синхронного вертикального двигателя.
  29. Что такое приведенная стоимость двигателя?
  30. Какие применяются пути и способы снижения приведенной стоимости при проектировании?
  31. Какими критериями пользуются при выборе эффективных вариантов при многокритериальной постановке задачи оптимизации?
  32. Как динамика цен на электротехнические материалы и на энергоносители сказывается на конструкции и массогабаритных показателях двигателя?
- 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.