Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электромеханики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
03.07.2026
Владелец: М.Е. Вильбергер
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## ДИСЦИПЛИНЫ

**Проектирование электрических машин**

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электротехника, электромеханика и электротехнологии

Новосибирск 2026

## 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Проектирование электрических машин представлена в Таблице. Совокупность результатов обучения по дисциплине соотнесена с уровнями сформированности компетенций и соотнесенными с ними индикаторами. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по **дисциплине** Проектирование электрических машин.

Таблица 1

| **Формируемые компетенции** | **Индикаторы компетенций** | **Темы** | **Этапы оценки результатов обучения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций** | |
|---|---|---|---|---|
| | | | **Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)** | **Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)** |
| ПК-1.В/ПР Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности | 1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений | Дидактическая единица:1 Основы электромагнитного расчета 1.1 Техническое задание на разработку асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором 1.2 Электромагнитный расчет 1.3 Обоснование конструкции | Курсовой проект | Зачет 65, вопросы 23 |
| ПК-1.В/ПР | 4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации | 1.2 Электромагнитный расчет 1.2 Электромагнитное поле в воздушном зазоре, понятие главных размеров. Основное уравнение проектирования ЭМ, вывод и анализ 1.2 Введение в твердотельное конструирование. Системы твердотельного конструирования T-flex, Компас 3D, Solidworks. 1.3 Электромагнитные нагрузки, их влияние на технико-экономические показатели ЭМ. Машинные постоянные, их физический смысл 1.3 Обоснование конструкции 1.4 Соотношения для геометрически подобных машин. Закономерности рядов Видмара и Арнольда. Определение главных размеров с использованием машинных постоянных 1.4 Анализ полученных результатов на соответствие требованиям технического задания 1.5 Расчет магнитной цепи, задачи расчета. Учет неравномерности распределения магнитного потока в ярме и ответвления его в паз 1.5 Требования к графической части курсового проекта 1.6 Использование прикладных программ для | Отчет по лабораторной работе | Экзамен, вопросы 115 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | выполнения электромагнитного расчета. 1.6 Параметры ЭМ. Расчет активных и индуктивных сопротивлений 1.7 Потери и коэффициент полезного действия ЭМ. Понятие основных и добавочных потерь 1.8 Техническое задание на разработку синхронного электродвигателя 1.9 Электромагнитный расчет Дидактическая единица:1 Машины переменного тока 1.10 Анализ полученных результатов на соответствие требованиям технического задания 1.14 Основные серии асинхронных машин (АМ). Особенности расчета АМ. Обмотка, пазы, ярмо статора. Обмотка, пазы, ярмо ротора 1.15 Асинхронные электродвигатели (АД) с короткозамкнутым ротором. Параметры АМ. Аналитический расчет рабочих и пусковых характеристик 1.16 Основные серии синхронных машин (СМ). Особенности расчета СМ. Обмотка, пазы, ярмо статора. Расчет геометрии индуктора явнополюсных и неявнополюсных машин 1.17 Воздушный зазор СМ, его влияние на технико-экономические показатели. Определение магнитодвижущей силы обмотки возбуждения при нагрузке. Расчет обмотки возбуждения 1.18 Параметры СМ. Принципы определения характеристик СМ 2.3 Использование прикладных программ для выполнения электромагнитного, вентиляционного, теплового расчетов 2.6 Вентиляционный расчет 2.7 Тепловой расчет 2.8 Системы охлаждения ЭМ, эффективность и экономичность. Связь электромагнитного, вентиляционного (гидравлического) и теплового расчетов 2.9 Характеристика охлаждающих сред. Силы, действующие на жидкость, классификация сил в состоянии покоя и при движении потока Дидактическая единица:2 Основы аэродинамического (гидравлического), теплового расчетов 2.10 Уравнения движения несжимаемой | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | жидкости (уравнение Навье-Стокса). Понятие объемного расхода 2.11 Уравнения Бернулли. Составляющие давления. Сопротивление жидкости при ламинарном и турбулентном движении 2.12 Аэродинамическое, гидравлическое сопротивление ЭМ. Задача вентиляционного расчета. Схемы вентиляции ЭМ 2.13 Задачи теплового расчета. Обзор методов теплового расчета, Тепловые схемы замещения ЭМ 2.19 Основные серии машин постоянного тока (МПТ). Особенности расчета МПТ 2.20 Выбор типа обмотки якоря. Расчет геометрии якоря. Расчет коллектора и щеток. Определение воздушного зазора, размеров полюсов и станин 2.21 Переходная характеристика. Проверка коммутации. Расчет добавочных полюсов, компенсационной обмотки, обмотки возбуждения. Характеристики МПТ | | |

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций проверяются при проведении мероприятий текущей аттестации в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовой проект. Требования к выполнению курсового проекта, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсового проекта.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 7 семестре - в форме зачета, в 8 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-1.В/ПР и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Зачет проводится в форме письменного тестирования, варианты теста составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

Экзамен проводится в устной форме по билетам, содержащим два вопроса, каждый из которых требует развернутого ответа с пояснениями и обоснованием излагаемого материала. Билет формируется из приведенного в Паспорте экзамена списка вопросов, позволяющих оценить результаты обучения по дисциплине оставить нужное, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании критериев, приведенных в п. 3, осуществляется оценка уровней достигнутых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенции ПК-1.В/ПР, закрепленных за дисциплиной.

**Общая характеристика уровней результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

**Продвинутый.** Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

**Базовый.** Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах базового уровня.

**Пороговый**. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы с сформированы с пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах порогового уровня.

**Ниже порогового.** Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.