

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**



УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора филиала ФГБОУ ВО
«НИУ «МЭИ» в г. Смоленске
канд. техн. наук, доцент
В.В. Рожков
«06» 03 2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование электрических машин

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки (специальность): 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль: «Электромеханика»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

Смоленск

Программа составлена с учетом ОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного ректором ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Н.Д. Роголевым 20.12.2023.

Программу составил:



подпись

к.т.н., доцент В.Л. Максимкин
ФИО

« 24 » февраля 2026 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Электромеханических систем»
« 25 » февраля 2026 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой «Электромеханических систем»:



подпись

к.т.н., доцент В.В. Рожков
ФИО

« 05 » марта 2026 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

**Ответственный в филиале по работе
с ЛОВЗ и инвалидами**



подпись

зам. начальника УУ Е.В. Зуева
ФИО

« 05 » марта 2026 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины - подготовка обучающихся к проектной деятельности по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков проектирования электрических машин.

Задачи: изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач, касающихся проектирования электрических машин переменного тока:

- выбор основных размеров;
- выбор и расчет активных элементов конструкции;
- расчет параметров и характеристик;
- конструкторская проработка элементов электрических машин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина Проектирование электрических машин относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Проектная практика;
- Электромеханические системы.

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- Преддипломная практика;
- Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
ПК-3. Способен проводить обоснование проектных решений систем электромеханики (их компонентов)	ПК-3.1 Анализирует исходные данные при проектировании систем электромеханики (их компонентов)	Знает: отечественный и зарубежный опыт проектирования электрических машин (ЭМ); перечень основных параметров для проектирования ЭМ и требования к ним. Умеет: анализировать исходные данные при проектировании машин переменного тока. Владеет: опытом принятия конкретного технического решения при анализе исходных данных на проекти-

	ПК-3.2 Формулирует критерии для обоснования проектных решений систем электромеханики (их компонентов)	<p>рование машин переменного тока.</p> <p>Знает: основные критерии для принятия обоснованных решений при проектировании машин переменного тока.</p> <p>Умеет: использовать основные критерии при проектировании ЭМ.</p> <p>Владеет: опытом оценки расчетных параметров ЭМ.</p>
ПК-5. Способен составлять и оформлять типовую техническую документацию при разработке проекта систем электромеханики (их компонентов)	ПК-5.1 Рассматривает задачу составления и оформления типовой технической документации при разработке проекта систем электромеханики (их компонентов) с соблюдением существующих нормативов, стандартов (технических условий)	<p>Знает: типовую техническую документацию при разработке проектных решений.</p> <p>Умеет: формулировать задание на составление и оформление типовой технической документации.</p> <p>Владеет: опытом постановки задания на составление и оформление типовой технической документации.</p>
	ПК-5.2 Применяет навыки составления и оформления типовой технической документации при разработке проекта систем электромеханики (их компонентов)	<p>Знает: основные приемы составления и оформления типовой технической документации при разработке проекта ЭМ переменного тока.</p> <p>Умеет: применять навыки составления и оформления типовой технической документации при разработке проекта ЭМ переменного тока.</p> <p>Владеет: навыками составления и оформления типовой технической документации при разработке проекта ЭМ переменного тока.</p>

Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	<p>Лекционные занятия:</p> <p>1.1. Основные тенденции в развитии электромашиностроения. Номинальные напряжения. Шкала мощностей. Высоты оси вращения, частоты вращения. Установочные и присоединительные размеры.</p> <p>1.2. Степень защиты ЭМ. Способы охлаждения. Исполнение ЭМ по способу монтажа. Стадии разработки ЭМ.</p> <p>1.3. Определение основных размеров ЭМ.</p> <p>1.4. Сердечники статоров ЭМ переменного тока.</p> <p>1.5. Сердечники роторов ЭМ переменного тока.</p> <p>1.6. Обмотки ЭМ переменного тока.</p> <p>1.7. Вал ЭМ. Расчет вала на жесткость и прочность.</p> <p>1.8. Главные размеры асинхронной машины. Особенности их определения. Ограничения.</p> <p>1.9. Расчет магнитной системы асинхронной машины. Ограничения, используемые при расчете.</p> <p>1.10. Потери в асинхронной машине, их расчет, определение КПД.</p> <p>1.11. Тепловой расчет электрических машин. Определение допустимых превышений температур.</p> <p>1.12. Вентиляционный расчет электрических машин переменного тока.</p> <p>1.13. Определение главных размеров синхронных машин. Ограничения при их выборе.</p> <p>1.14. Расчет магнитной системы СМ. Ограничения при выборе параметров магнитной цепи.</p> <p>1.15. Расчет обмотки возбуждения при явнополюсном и неявнополюсном индукторе.</p> <p>1.16. Расчет характеристик синхронной машины. Определение энергетических показателей.</p> <p>1.17. Расчет демпферной обмотки и пусковых характеристик синхронного двигателя.</p>
2	<p>Практические занятия:</p> <p>2.1. Расчет главных размеров асинхронной машины. Рекомендации и ограничения при их расчете.</p> <p>2.2. Схемы обмоток ЭМ переменного тока.</p> <p>2.3. Расчет вала ЭМ на жесткость и прочность.</p> <p>2.4. Расчет роторной обмотки АД при короткозамкнутом роторе.</p> <p>2.5. Расчет магнитной системы и намагничивающего тока асинхронного двигателя.</p> <p>2.6. Расчет параметров схемы замещения асинхронного двигателя.</p> <p>2.7. Расчет рабочих характеристик, оценка технических параметров номинального режима работы.</p> <p>2.8. Расчет пусковых характеристик асинхронного двигателя.</p> <p>2.9. Оценка теплового режима работы асинхронного двигателя.</p> <p>2.10. Механические расчеты, выбор подшипников, разработка конструкции асинхронного двигателя.</p> <p>2.11. Расчет главных размеров синхронной машины. Ограничения и рекомендации при их расчете.</p> <p>2.12. Расчет обмотки возбуждения с учетом конструкции индуктора.</p> <p>2.13. Расчет магнитной системы синхронной машины.</p> <p>2.14. Расчет параметров векторной диаграммы синхронной машины с учетом конструкции индуктора.</p> <p>2.15. Расчет угловой характеристики синхронной машины.</p> <p>2.16. Оценка теплового режима работы синхронной машины. Вентиляционный расчет.</p>

	2.17. Разработка конструкции синхронного двигателя.
3	Курсовой проект на тему «Синхронный двигатель».
4	Самостоятельная работа студентов: 4.1. 4 контрольных опроса после 3-й, 5-й, 7-й и 12-й лекций; 4.2. Закрепление материала по тематике лекционных занятий: закрепление изучения материалов лекций 1.1-1.12. Оценка влияния параметров АД на его расчетные величины. 4.3. Подготовка к экзамену по дисциплине (оценочные материалы приведены в разделе 6 настоящей РПД).

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной занятий по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция
2	Практические занятия	Технология обучения на основе решения задач и выполнения упражнений Технология проблемного обучения на основе анализа ситуаций и имитационных моделей: групповая дискуссия, работа малыми группами, командная работа. Технология обучения в сотрудничестве (командная, групповая работа)
3	Консультации по курсовому проекту	Индивидуальные и групповые консультации Информационно-коммуникационные технологии: технология взаимодействия со студентами в синхронном режиме связи — «offline»; технология взаимодействия со студентами в синхронном режиме связи — «online»
4	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине)
5	Контроль (промежуточная аттестация: экзамен)	Технология устного опроса

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

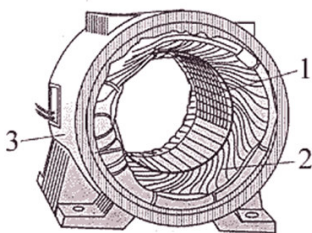
Оценочные средства текущего контроля успеваемости:

Примеры вопросов к контрольному опросу после 3-й лекции:

1. Что такое «проектирование электрических машин»?
2. Перечислите установочно-присоединительные размеры электрических машин (IM1001).
3. Назовите основные тенденции в развитии электромашиностроения.
4. Назовите два номинальных напряжения трехфазных двигателей переменного тока свыше 1000 В.
5. Поясните, что такое IP23?
6. Что такое «высота оси вращения» электрической машины?
7. Поясните, как условно обозначается степень защиты электрической машины от воздействия окружающей среды.
8. Назовите номинальные напряжения трехфазных генераторов переменного тока свыше 1000 В.
9. Поясните, что такое IP44?
10. Назовите три номинальных напряжения генераторов постоянного тока.
11. Поясните, что такое IC01?
12. Назовите три номинальных напряжения двигателей постоянного тока.
13. Поясните, что такое IM1001?
14. Назовите три номинальных напряжения трехфазных генераторов переменного тока до 1000 В.
15. Поясните, как условно обозначаются климатические исполнения электрических машин?
16. Назовите три номинальных напряжения трехфазных двигателей переменного тока до 1000 В.
17. Что такое «объем активной части» электрической машины?
18. Перечислите внешние воздействующие факторы на электрические машины.

Примеры вопросов к контрольному опросу после 5-й лекции:

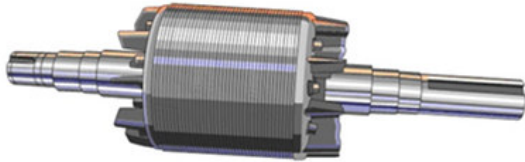
1. На рисунке изображен статор
а) асинхронного двигателя;
б) синхронного двигателя;
в) двигателя постоянного тока;
г) _____ (указать свой вариант).



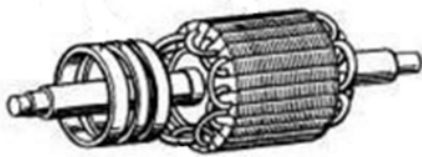
Указать наименование позиций.

2. Как изолируют листы сердечника статора?
3. Какой материал используют для изготовления магнитопровода статора?
4. Требования к сердечникам машин переменного тока.
5. Способы сборки сердечника статора машины переменного тока. От чего зависит выбор способа сборки?
6. По каким критериям выбирают марку стали для сердечника статора машины переменного тока?
7. Что общего и в чем отличия при изготовлении сердечников машин переменного тока из горячекатаной и холоднокатаной сталей?

8. Варианты соединения сердечника статора машины переменного тока со станиной.
9. От чего зависит открытие паза статора в машинах переменного тока?
10. Какой узел конструкции ЭМ представлен на рисунке? Из каких элементов он состоит?



11. Какой узел конструкции ЭМ представлен на рисунке? Из каких элементов он состоит?



12. Какие требования предъявляются к сердечникам роторов АД?

Примеры вопросов к контрольному опросу после 7-й лекции:

1. Что такое «правильно сконструированный вал» электрической машины?
2. Поясните, что такое «вал достаточно жесткий»?
3. Способы сборки сердечника статора машины переменного тока. От чего зависит выбор способа сборки?
4. Назовите наиболее распространенный материал для изготовления вала электрической машины.
5. Перечислите воздействия, которые испытывает вал электрической машины (ИМ1001) при работе.
6. Какую форму имеет вал электрической машины?
7. От чего зависит число ступеней вала электрической машины?
8. Как предупредить недопустимую концентрацию напряжений в местах перехода с одного диаметра вала на другой?
9. Какой величиной нормируется соотношение диаметров соседних ступеней вала электрической машины?
10. Какую форму может иметь выступающий конец вала электрической машины?
11. Что располагается на выступающем конце вала электрической машины и чем закрепляется?

Как на этапе конструирования вала электрической машины упростить его обработку, если на нем имеется ряд шпонок для закрепления различных узлов, размещаемых на нем?

Примеры вопросов к контрольному опросу после 12-й лекции:

1. Изобразить энергетическую диаграмму активной мощности АД.
2. Почему при расчетах АД с КЗ ротором не учитываются потери в сердечнике ротора?
3. Способы определения КПД ЭМ переменного тока.
4. Каков алгоритм расчета КПД в машинах переменного тока?
5. Виды потерь в АД и примерное процентное соотношение между ними.
6. Что представляют собой основные потери в стали машин переменного тока?
7. Какие потери не учитываются при закрытых пазах на роторе?
8. Что представляют собой добавочные потери в стали?
9. Как определить электрические потери в обмотках статора и ротора АД с короткоза-

мкнутым ротором?

10. От чего зависят механические потери в АД?
11. Как определяются добавочные потери АД при нагрузке, равной 0,5 от номинальной?
12. Как определяются добавочные потери АД при нагрузке, равной 0,2 от номинальной?

Примеры алгоритма самостоятельной работы по закреплению материала по тематике лекционных занятий:

Методика закрепления материалов лекционных занятий 1.1-1.12:

на основании анализа расчетных выражений ответить на следующие вопросы:

1. От каких параметров и как зависят активные сопротивления фаз обмоток статора и фазного ротора асинхронных двигателей для номинального режима работы?
2. От каких параметров и как зависят индуктивные сопротивления рассеяния фаз обмоток статора и фазного ротора асинхронных двигателей для номинального режима работы?
3. От каких параметров и как зависит коэффициент магнитной проводимости пазового рассеяния статора асинхронных двигателей для номинального режима работы?
4. От каких параметров и как зависит коэффициент магнитной проводимости лобового рассеяния статора асинхронных двигателей для номинального режима работы?
5. От каких параметров и как зависит коэффициент магнитной проводимости дифференциального рассеяния статора и фазного ротора асинхронных двигателей для номинального режима работы?

Оценочные средства для промежуточной аттестации:

Примеры вопросов к экзамену по дисциплине:

1. Термины и определения. Стандартизация в электромашиностроении.
2. Основные формы исполнения и конструктивные схемы электрических машин: классификация по степени защиты, по способу монтажа, по климатическому исполнению.
3. Требования, предъявляемые к электрическим машинам (ЭМ).
4. Материалы, применяемые в электромашиностроении.
5. Главные размеры электрических машин. Связь их с основными характеристиками.
6. Влияния различных величин на "машинную постоянную" и коэффициент использования ЭМ.
7. Габаритные и установочные размеры единой серии электрических машин.
8. Якорные обмотки машин переменного тока:
 - а) основные характеристики обмоток;
 - б) выполнение обмоток статоров и роторов;
 - в) изоляция обмоток, коэффициент заполнения паза.
9. Расчет обмоток и зубцовой зоны статора машины переменного тока:
 - а) при полузакрытых трапецеидальных пазах;
 - б) при открытых прямоугольных пазах.
10. Расчет магнитной цепи асинхронной машины: МДС зазора, зубцов, ярм статора и ротора.
11. Расчет потерь и КПД асинхронной машины.
12. Особенности расчета пусковых характеристик АД.
13. Схема расчета магнитной цепи синхронной машины при холостом ходе. Разделение магнитной цепи на участки. Определение намагничивающей силы при холостом ходе.
14. Расчет магнитной цепи синхронного двигателя при номинальной нагрузке. Определение

- намагничивающей силы при номинальной нагрузке.
- 15. Расчет тока и напряжения возбуждения СМ.
- 16. Расчет основных характеристик синхронного двигателя.
- 17. Расчет установившегося нагрева электрической машины.
- 18. Вентиляционный расчет электрических машин.

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено" (далее - пятибалльная система).

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – **экзамен**.

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный».
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом не принципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».
«неудовлетворитель-»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
но»/ не зачтено	ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональным компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;

- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;

- в форме электронного документа;

- в форме аудиофайла.

для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;

- в форме электронного документа.

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;

- в форме электронного документа;

- в форме аудиофайла.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература.

1. Копылов, И. П., Клоков Б.К., Морозкин В.П., Токарев Б.Ф. Проектирование электрических машин: Учеб. для вузов / И. П. Копылов, Б.К. Клоков, В.П. Морозкин, Б.Ф. Токарев. Под ред. И.П. Копылова— 4-е изд., перераб. и доп. – Стереотипное издание.- М.: Альянс, 2016. – 767 с.

2. Гольдберг, Оскар Давидович. Инженерное проектирование электрических машин [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника" / О. Д. Гольдберг, Л. Н. Макаров, С. П. Хелемская. - Москва: Бастет, 2016. - 526 с. : ил., табл.; 22 см. - (Высшее профессиональное образование - бакалавриат, магистратура).

3. Встовский, В.Л. Электрические машины: учебное пособие / В.Л. Встовский; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2013. - 464 с.: ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-7638-2518-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363964>

Дополнительная литература.

1. Бояринов Г.И. Проектирование модификаций асинхронных двигателей: Учеб. пособие. – М.: Изд. МЭИ, 2003.
2. Асинхронные двигатели: методические указания к курсовому проекту и квалификационным работам / СФМЭИ; Д.И. Баловнев, Г.И. Бояринов. – Смоленск: СФМЭИ, 2006. – 39 с.
3. Электротехнический справочник: Т.2. Электротехнические изделия и устройства / Под ред. В.Г. Герасимова. – М.: Изд. МЭИ, 1998.



ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер из- ме- не- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	из- ме- нен- ных	за- ме- нен- ных	но- вых	ан- ну- ли- ро- ванн ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10