

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**Факультет приборостроения, электротехнических
и биотехнических систем**

Кафедра электромеханики

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

_____ Тарасенко О.В.
« 18 » _____ 2023 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электрооборудование машиностроительных предприятий»

По направлению подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Магистерская программа: «Исследование и совершенствование
электрооборудования предприятий, организаций и учреждений»

Луганск 2023

Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Электрооборудование машиностроительных предприятий» по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. – 28 с.

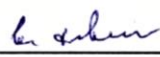
Рабочая программа учебной дисциплины «Электрооборудование машиностроительных предприятий» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. № 147 с изменениями и дополнениями в соответствии с приказами МИНОБРНАУКИ РОССИИ № 1456 от 26.11.2020 г., № 83 от 08.02.2021 г.).

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доц. Кузнецов Н.И.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры электромеханики

«14» 04 2023 года, протокол № 6-1

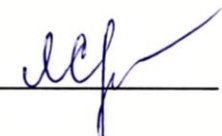
Заведующий кафедрой  Яковенко В.В.

Переутверждена: « » 20 года, протокол № 1.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем

«18» 04 2023 года, протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем

 Яременко С.П.

© Кузнецов Н.И., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – изучение типов, характеристик, особенностей, конструкций, схем, принципов и режимов работы электрооборудования, применяемого на промышленных предприятиях; изучение вопросов защиты электрооборудования от воздействия окружающей среды и влияния электроустановок на окружающую среду; умение выбирать электрооборудование для различных условий эксплуатации; формирование знаний по вопросам повышения энергоэффективности работы электрооборудования.

Задачи:

- изучить классификацию оборудования;
- освоить принципы работы полупроводниковых преобразователей;
- изучить принцип работы электропривода, его механические свойства и способы регулирования частоты вращения;
- изучить системы сварочного оборудования, их разновидности и применение;
- освоить принципы использования электрических печей, индукционных и высокочастотных установок.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Электрооборудование машиностроительных предприятий» относится к вариативной части цикла профессиональной подготовки.

знания:

принципов проведения экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений; критерий и принципы выбора серийных и проектирования новых объектов профессиональной деятельности; элементов экономического анализа в организации и проведении практической деятельности на предприятии; программ освоения новой продукции и технологии; способов и виды реализации мероприятий по экологической безопасности предприятий; способов осуществления маркетинга объектов профессиональной деятельности;

умения:

проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений; выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности; использовать элементы экономического анализа в организации и проведении практической деятельности на предприятии; управлять программами освоения новой продукции и технологии; реализовывать мероприятия по экологической безопасности предприятий; осуществлять маркетинг объектов профессиональной деятельности;

навыки:

проведения экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений; выбора серьезных и проектирования новых объектах профессиональной деятельности; использования элементов экономического анализа в организации и проведении практической деятельности на предприятии; управления программами освоения новой продукции и технологии; реализации мероприятий по экологической безопасности предприятий; маркетинга объектов профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины «Электрооборудование машиностроительных предприятий» является логическим продолжением содержания дисциплин «Полупроводниковые преобразователи энергии», «Электротехнические системы потребления предприятий и учреждений» и служит основой для выполнения выпускной квалификационной работы магистра.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК – 1. Способен управлять деятельностью по организации проектирования, расчета, введения в эксплуатацию и выбора оптимальных параметров настройки и алгоритмов функционирования электрооборудования предприятий, организаций и учреждений	ПК–1.1. Анализирует причины дефектов и неправильной работы электрооборудования предприятий, организаций и учреждений при эксплуатации; ПК–1.2. Разрабатывает технические решения по исключению случаев возникновения дефектов и неправильной работы электрооборудования предприятий, организаций и учреждений при эксплуатации; ПК–1.3. Проверяет знания и навыки у подчиненного персонала, распределяет производственные задачи для подчиненных работников.	Знать: - методы экономического анализа, технико-экономического обоснования инновационных проектов, оценки рисков на предприятии; - методы оценки качества и результативности труда персонала, требования по обеспечению безопасности жизнедеятельности, в том требования по технике безопасности при работе с электрооборудованием Уметь: - разрабатывать планы программы организации инновационной деятельности на предприятии использованием новых технологий с учетом возможных рисков; - проводить инструктаж по технике безопасности при работе с электрооборудованием. Владеть: - практическими навыками инновационных проектов и их технико-экономического обоснования; - практическими навыками проведения инструктажа по технике безопасности при работе с электрооборудованием.

ПК – 3. Способен выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности	ПК-3.1. Проводит предварительную проверку заданных характеристик электрооборудования предприятий, организаций и учреждений; ПК-3.2. Проводит анализ работы при авариях и нарушениях нормального режима работы; ПК-3.3. Подготавливает предложения по объемам технического перевооружения и реконструкции на основе оценки технического состояния электрооборудования предприятий, организаций и учреждений.	Знать: - основные понятия технической системы; - основные задачи и цели проектирования электротехнических устройств и систем; - стадии и этапы проектирования, условия и ограничения при проектировании объектов электроэнергетики; - вопросы электромагнитной совместимости объектов и систем; - принципы разработки технического задания, технического проекта, рабочего проекта и рабочих чертежей; - методическое, организационное, программное, информационное и техническое обеспечение автоматизации проектирования компонентов и их систем; - основные этапы проектирования электротехнических устройств и технические требования к ним; Уметь: - анализировать технические системы проводить их декомпозицию и разделение на иерархические уровни; решать задачи оптимизации проектных решений; - учитывать вопросы электромагнитной совместимости и надежности объектов и систем при проектировании; - разрабатывать техническое задание, технический проект, рабочий проект и рабочие чертежи; - использовать методическое, организационное, программное, информационное и техническое обеспечение автоматизации проектирования компонентов и их систем; - использовать современные пакеты прикладных программ систем автоматического проектирования профессиональной деятельности. Владеть: - навыками анализа и технико - экономического сравнения разрабатываемых проектов; - навыками публичной защиты по тематике исследования; пакетами прикладных программ систем автоматического проектирования объектов электроэнергетики; - практическим задачами по конструированию электротехнических устройств
---	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	252 (7 зач. ед)	252 (7 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	120	36
Лекции	48	12
Семинарские занятия	-	12
Практические занятия	36	12
Лабораторные работы	36	-
Курсовая работа (курсовой проект)	36	36
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	132	216
Итоговая аттестация	Экзамен, КР	Экзамен, КР

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Классификация электрооборудования. Неуправляемые выпрямители.

Классификация электрооборудования по назначению и областям применения. Принципы работы полупроводниковых преобразователей, их параметры и характеристики. Однофазный неуправляемый выпрямитель с нулевым выводом. Принцип действия схемы. Основные соотношения. Выпрямители с идеальными вентилями и трансформаторами: пульсации выпрямленного напряжения и тока; сглаживающие фильтры. Трехфазный неуправляемый выпрямитель с нулевым выводом. Трехфазный мостовой неуправляемый выпрямитель. Коммутационные процессы в неуправляемых выпрямителях. Внешняя характеристика неуправляемых выпрямителей.

Тема 2. Управляемые выпрямители.

Однофазный нулевой управляемый выпрямитель. Трехфазный нулевой управляемый выпрямитель. Трехфазный мостовой управляемый выпрямитель.

Тема 3. Инверторы и преобразователи частоты.

Режим инвертирования в управляемых выпрямителях. Работа однофазного ведомого инвертора с выводом нулевой точки трансформатора. Реверсивные тиристорные преобразователи.

Тема 4. Электропривод как вид электрооборудования. Электродвигатели постоянного тока.

Структурная схема электропривода. Элементы механики электропривода. Режимы работы электропривода (ЭП): нагрев и охлаждение двигателей в ЭП. Механические свойства электродвигателей и способы регулирования частоты их вращения: двигатель постоянного тока независимого возбуждения. Механические свойства электродвигателей и способы регулирования частоты их вращения: двигатель постоянного тока последовательного возбуждения.

Тема 5. Управление электродвигателями переменного тока.

Механические свойства электродвигателей и способы регулирования частоты их вращения: асинхронный электродвигатель, синхронный электродвигатель. Регулирование скорости электропривода и его показатели.

Тема 6. Автоматическое управление электроприводами.

Схема с реверсивным магнитным пускателем. Схема с узлом электродинамического торможения. Схема управления двухскоростным асинхронным двигателем. Схема управления асинхронным двигателем с фазным ротором. Автоматическое управление электроприводами (ЭП) с синхронными двигателями.

Тема 7. Автоматическое управление электродвигателями постоянного тока. Проектирование электроприводов.

Автоматическое управление двигателями постоянного тока: схема релейно-контакторного управления, схема с силовыми промежуточными магнитными усилителями, тиристорные электроприводы постоянного тока. Принципы проектирования электроприводов. Этапы проектирования. Выбор способа управления. Определение основных параметров и характеристик.

Тема 8. Сварочное электрооборудование.

Сварочные аппараты постоянного и переменного тока, их основные параметры и характеристики. Сварочные выпрямители и агрегаты, разновидности, применение.

Тема 9. Электрические печи, индукционные и высокочастотные установки. Установки плазменного и электронного нагрева.

Электрические печи сопротивления и установки прямого нагрева: электропечи косвенного действия, электропечи и устройства прямого нагрева.

Тема 10. Дуговые печи.

Трехфазные печи прямого действия для выплавки стали. Дуговые однофазные печи косвенного действия.

Тема 11. Вакуумные дуговые печи.

Индукционные нагревательные установки. Высокочастотные установки для нагрева диэлектриков и полупроводников. Вакуумные плазменные печи, электронные печи.

4.3. Лекции

№	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Классификация электрооборудования. Неуправляемые выпрямители.	4	2
2	Управляемые выпрямители	4	
3	Инверторы и преобразователи частоты	4	2
4	Электропривод, как вид электрооборудования. Электродвигатели постоянного тока	6	
5	Автоматическое управление электроприводами	4	4
6	Автоматическое управление электродвигателями постоянного тока.	6	

7	Проектирование электроприводов.	4	2
8	Сварочное электрооборудование	4	2
9	Электрические печи, индукционные и высокочастотные установки. Установки плазменного и электронного нагрева.	4	2
10	Дуговые печи	4	2
11	Вакуумные дуговые печи	4	2
Итого:		48	18

4.4. Практические занятия

№	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Принципы работы полупроводниковых преобразователей	6	2
2	Выбор фильтров и расчет их параметров	6	2
3	Расчет коэффициента мощности и к.п.д. выпрямителей. Расчет мощности электродвигателя в различных режимах	6	2
4	Определение параметров регулирования скорости. Расчёт параметров электроприводов	6	4
5	Выбор сварочного электрооборудования. Режимы работы трёхфазной электродуговой печи.	6	4
6	Индукционные и электронные печи	6	2
Итого:		36	18

4.5. Лабораторные работы

№	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Вводное занятие. Техника безопасности. Ознакомление с системами диагностирования.	2	-
2	Определение тяговой характеристики электромагнита	2	-
3	Снятие временной характеристики электротеплового реле	2	
4	Определение коэффициента возврата электромагнитного реле переменного тока	2	-
5	Программирование и работа микропроцессорного блока правления и защиты асинхронного двигателя	4	-
6	Определение погрешности трансформатора тока	2	
7	Определение естественной входной характеристики $U_d = f(I_d)$ трехфазного зависимого инвертора	4	-
8	Исследование разомкнутой системы “Преобразователь частоты – асинхронный двигатель	4	-
9	Исследование замкнутой системы “Преобразователь частоты – асинхронный двигатель	4	
10	Итоговое занятие. Защита лабораторных работ	2	-
Итого:		36	-

4.6. Самостоятельная работа студентов

№	Название темы	Вид СР	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Классификация электрооборудования. Неуправляемые выпрямители.	Подготовка к практическим занятиям, подготовка к лабораторным работам, выполнение курсового проекта	14	24
2	Управляемые выпрямители	Подготовка к практическим занятиям, подготовка к лабораторным работам, выполнение курсового проекта	15	24
3	Инверторы и преобразователи частоты	Подготовка к практическим занятиям, подготовка к лабораторным работам, выполнение курсового проекта	14	24
4	Электропривод, как вид электрооборудования. Электродвигатели постоянного тока	Подготовка к практическим занятиям, подготовка к лабораторным работам, выполнение курсового проекта	15	24
5	Автоматическое управление электроприводами	Подготовка к практическим занятиям, подготовка к лабораторным работам, выполнение курсового проекта	15	24
6	Автоматическое управление электродвигателями постоянного тока.	Подготовка к практическим занятиям, подготовка к лабораторным работам, выполнение курсового проекта	15	24
7	Проектирование электроприводов.	Подготовка к практическим занятиям, подготовка к лабораторным работам, выполнение курсового проекта	14	24
8	Сварочное электрооборудование	Подготовка к практическим занятиям, подготовка к лабораторным работам, выполнение курсового проекта	15	24
9	Электрические печи, индукционные и высокочастотные установки. Установки плазменного и электронного нагрева.	Подготовка к практическим занятиям, подготовка к лабораторным работам, выполнение курсового проекта	15	24
Итого:			132	216

4.7. Курсовые работы/проекты

Курсовая работа выполняется на тему: «Проектирование электродвигателя: постоянного тока, асинхронного, синхронного с заданными параметрами» (мощность, напряжение якоря и напряжение возбуждения) ».

Студенту предлагается спроектировать электродвигатель заданной мощности, найти его геометрические размеры и электрические параметры,

построить его рабочие характеристики, рассчитать дополнительные полюса, подобрать необходимые щетки, обеспечить необходимую коммутацию, проверить и откорректировать тепловой и вентиляционный режимы для обеспечения нужного охлаждения двигателя.

Графическая часть содержит два листа формата А1, на одном из которых приведен сборочный чертеж общего вида электродвигателя, на втором – рабочие характеристики двигателя. Также студентами делается спецификация к общему виду двигателя.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект лекций, методические указания к лабораторным работам, методические указания по курсовому проектированию, методические указания к самостоятельному изучению дисциплины, размещенные во внутренней сети и сайте кафедры) при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям.

Работа в команде: каждая лабораторная работа выполняется несколькими студентами совместно в бригадах по 4-5 чел. Для каждой бригады имеется свое задание, общее для студентов этой бригады. Кроме этого каждый студент получает свое индивидуальное задание к лабораторной работе, частично связанное с вариантом задания по курсовому проектированию, что позволяет мотивировать каждого студента на совместную работу в команде.

6. Формы контроля освоения дисциплины.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- вопросы к лабораторным работам;
- вопросы по курсовой работе;
- вопросы к экзамену.

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задачи). Студентам, выполнившим 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице:

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом, дает полное и логически стройное изложение содержания при ответе в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает свои ответы, хорошо

	владеет умениями самостоятельно обобщать и излагать материал и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в ответах, трактовках и определениях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки и непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме, показывает неусвоение отдельных существенных деталей. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 40% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в определении понятий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Быстрицкий Г.Ф., Справочная книга по энергетическому оборудованию предприятий и общественных зданий / Быстрицкий Г.Ф., Киреева Э.А. - М.: Машиностроение, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-94275-574-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755744.html>. - Режим доступа : по подписке.

2. Анчарова Т.В., Справочник по энергоснабжению и электрооборудованию промышленных предприятий и общественных зданий / под общ. ред. профессоров МЭИ(ТУ) С.И. Гамазина, Б.И. Кудрина, С.А. Цырука. - М. : Издательский дом МЭИ, 2016. - 745 с. - ISBN 978-5-383-00420-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383004203.html>. - Режим доступа : по подписке.

б) дополнительная литература:

1. Гамазин С.И., Справочник по энергоснабжению и электрооборудованию промышленных предприятий и общественных зданий / Гамазин С.И., Кудрин Б.И. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01134-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. -

URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011348.html>. - Режим доступа : по подписке.

2. Плащанский Л.А., Электроснабжение горного производства : учеб. пособие / Плащанский Л.А. - М. : МИСиС, 2017. - 118 с. - ISBN 978-5-906846-48-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906846488.html>. - Режим доступа : по подписке.

в) методические рекомендации:

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине: «Электрооборудование машиностроительных предприятий» / Сост. Кузнецов Н.И. Луганск: Изд-во ЛГУ им. В.Даля, – 33 с.

г) Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

9. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

10. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

11. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Электрооборудование машиностроительных предприятий» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер).

Практические занятия: комплект электронных слайдов, аудитория с презентационной техникой (проектор, экран, ПК), ПО общего назначения, специализированное ПО.

Лабораторные работы: лаборатория микропроцессорной техники и промышленной электроники, оснащенная персональными компьютерами, шаблоны отчетов по лабораторным работам, и т.д.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Программа трехмерного проектирования	КОМПАС-3D v18.1	http://kompas.ru/kompas-3d/download/
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Электрооборудование машиностроительных предприятий»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-1	Способен управлять деятельностью по организации проектирования, расчета, введения в эксплуатацию и выбора оптимальных параметров настройки и алгоритмов функционирования электрооборудования предприятий, организаций и учреждений	ПК–1.1. Анализирует причины дефектов и неправильной работы электрооборудования предприятий, организаций и учреждений при эксплуатации; ПК–1.2. Разрабатывает технические решения по исключению случаев возникновения дефектов и неправильной работы электрооборудования предприятий, организаций и учреждений при эксплуатации; ПК–1.3. Проверяет знания и навыки у подчиненного персонала, распределяет производственные задачи для подчиненных работников.	Тема 1. Классификация электрооборудования. Неуправляемые выпрямители.	3
				Тема 2. Управляемые выпрямители	3
				Тема 3. Инверторы и преобразователи частоты	3
				Тема 4. Электропривод, как вид электрооборудования. Электродвигатель и постоянного тока	3
				Тема 5. Автоматическое управление электроприводами	3
				Тема 6. Автоматическое управление электродвигателями постоянного тока.	3
				Тема 7. Проектирование электроприводов.	3
				Тема 8. Сварочное электрооборудование	3
				Тема 9. Электрические печи, индукционные и	3

				высоочастотны е установки. Установки плазменного и электронного нагрева.	
				Тема 10. Дуговые печи	3
				Тема 11. Вакуумные дуговые печи	3
2	ПК-3	Способен выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональн ой деятельности	ПК-3.1. Проводит предварительную проверку заданных характеристик электрооборудования предприятий, организаций и учреждений; ПК-3.2. Проводит анализ работы при авариях и нарушениях нормального режима работы; ПК-3.3. Подготавливает предложения по объемам технического переворужения и реконструкции на основе оценки технического состояния электрооборудования предприятий, организаций и учреждений.	Тема 1. Классификация электрооборудов ания. Неуправляемые выпрямители.	3
				Тема 2. Управляемые выпрямители	3
				Тема 3. Инверторы и преобразователи частоты	3
				Тема 4. Электропривод, как вид электрооборудов ания. Электродвигател и постоянного тока	3
				Тема 5. Автоматическое управление электропривода ми	3
				Тема 6. Автоматическое управление электродвигател ями постоянного тока.	3
				Тема 7. Проектирование электроприводов .	3
				Тема 8. Сварочное электрооборудов ание	3

				Тема 9. Электрические печи, индукционные и высокочастотны е установки. Установки плазменного и электронного нагрева.	3
				Тема 10. Дуговые печи	3
				Тема 11. Вакуумные дуговые печи	3

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контроли руемой компетен ции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролиру емые темы учебной дисциплины	Наименов ание оценочно го средства
1	ПК-1	ПК–1.1. Анализирует причины дефектов и неправильной работы электрооборудов ания предприятий, организаций и учреждений при эксплуатации; ПК–1.2. Разрабатывает технические решения по исключению случаев возникновения дефектов и неправильной работы электрооборудов ания предприятий, организаций и учреждений при	Знать: - методы экономического анализа, технико- экономического обоснования инновационных проектов, оценки рисков на предприятии; - методы оценки качества и результативности труда персонала, требования по обеспечению безопасности жизнедеятельности, в том требования по технике безопасности при работе с электрооборудованием Уметь: - разрабатывать планы программы организации инновационной деятельности на предприятии использованием новых технологий с учетом возможных рисков; - проводить инструктаж по технике безопасности при работе с электрооборудованием. Владеть:	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8 Тема 9 Тема 10 Тема 11	Вопросы к лаборатор ным работам, вопросы к курсовой работе, вопросы к экзамену

		эксплуатации; ПК–1.3. Проверяет знания и навыки у подчиненного персонала, распределяет производственные задачи для подчиненных работников.	- практическими навыками инновационных проектов и их технико-экономического обоснования; - практическими навыками проведения инструктажа по технике безопасности при работе с электрооборудованием.		
2	ПК-3	ПК-3.1. Проводит предварительную проверку заданных характеристик электрооборудования предприятий, организаций и учреждений; ПК-3.2. Проводит анализ работы при авариях и нарушениях нормального режима работы; ПК-3.3. Подготавливает предложения по объемам технического перевооружения и реконструкции на основе оценки технического состояния электрооборудования предприятий, организаций и учреждений.	Знать: - основные понятия технической системы; - основные задачи и цели проектирования электротехнических устройств и систем; - стадии и этапы проектирования, условия и ограничения при проектировании объектов электроэнергетики; - вопросы электромагнитной совместимости объектов и систем; - принципы разработки технического задания, технического проекта, рабочего проекта и рабочих чертежей; - методическое, организационное, программное, информационное и техническое обеспечение автоматизации проектирования компонентов и их систем; - основные этапы проектирования электротехнических устройств и технические требования к ним; Уметь: - анализировать технические системы проводить их декомпозицию и разделение на иерархические уровни; решать задачи оптимизации проектных решений; - учитывать вопросы электромагнитной совместимости и надежности объектов и систем при	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8 Тема 9 Тема 10 Тема 11	Вопросы к лабораторным работам, вопросы к курсовой работе, вопросы к экзамену

			проектировании; - разрабатывать техническое задание, технический проект, рабочий проект и рабочие чертежи; - использовать методическое, организационное, программное, информационное и техническое обеспечение автоматизации проектирования компонентов и их систем; - использовать современные пакеты прикладных программ систем автоматического проектирования профессиональной деятельности. Владеть: - навыками анализа и технико - экономического сравнения разрабатываемых проектов; - навыками публичной защиты по тематике исследования; пакетами прикладных программ систем автоматического проектирования объектов электроэнергетики; - практическим задачами по конструированию электротехнических устройств		
--	--	--	--	--	--

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Электрооборудование машиностроительных предприятий»**

Оценочные средства для текущей аттестации (лабораторная работа):

Вопросы к лабораторным работам:

1. Какова цель испытания трансформатора при вводе в эксплуатацию в производственных условиях?
2. По каким показателям, и какой величине можно судить об изоляции и увлажненности обмоток трансформатора?
3. При какой температуре масла измеряют изоляционные характеристики обмоток трансформатора?
4. Почему измерение сопротивления обмоток (ОВН) постоянному току выполняют на всех положениях?
5. Для какой цели используется в трансформаторе силикагель?
6. Какие способы восстановления силикагеля вы знаете, если он потерял активность?
7. Какая документация оформляется после испытаний?

8. Какие требования предъявляются к диэлектрической прочности трансформаторного масла?
9. Что входит в объем лабораторных испытаний трансформаторного масла?
10. Что такое кислотное число трансформаторного масла?
11. Каковы требования техники безопасности при измерениях и испытаниях?
12. Какими нормативными документами определяется перечень испытаний оборудования?
13. Из каких основных элементов состоит высоковольтная испытательная установка?
14. Какова работа схемы при выполнении испытаний корпусной изоляции разъединителя?
15. Каким образом можно определить неисправный изолятор, если наступил пробой при испытаниях корпусной изоляции разъединителя?
16. Какова неисправность, если при измерении сопротивления контактных соединений результаты измерений больше нормированных? Назовите пути устранения неисправности.
17. Чем отличается электрооборудование с нормальной изоляцией от электрооборудования с облегченной изоляцией? Каковы требования к их испытаниям?
18. Что понимают под ненормированной величиной при испытаниях?
19. Какова скорость подъема напряжения при испытаниях электрооборудования повышенным напряжением промышленной частоты?
20. Что такое «заплывающий пробой» кабельной линии? Какими приборами определяют место такого повреждения?
21. Какие существуют методы определения места повреждения кабельных линий?
23. Какие факторы влияют на сопротивление изоляции кабельной линии?
24. Какие методы и приборы используют для измерения петли «фаза—нуль»?
25. Почему для измерения используют специальный прибор М 417, а не обыкновенный омметр?
26. Чем отличается измерение петли методом амперметра-вольтметра от измерения прибором М417?
27. Что такое чувствительность защиты и каковы значения коэффициентов чувствительности согласно ПУЭ-86?
28. На каком принципе происходит измерение петли прибором М417?
29. Как работает схема прибора при измерении?
30. Какие способы улучшения чувствительности защит Вы знаете?
31. Как часто выполняют измерение петли «ф + 0» в эксплуатации?
32. Изложить перечень проверок по асинхронному электродвигателю перед вводом в эксплуатацию.
32. Каким прибором измеряют надежность зануления электродвигателя? Как осуществляется проверка?

33. Как осуществляется соосность валов (центровка) электродвигателя с рабочей машиной? Какие приспособления используются при этом?

34. Как проверить мегомметр на исправность перед использованием его для проверки сопротивления изоляции?

35. Как проверить сопротивление изоляции мегомметром?

36. Каковы нормы на сопротивление изоляции при вводе электродвигателя в эксплуатацию?

37. Каким прибором и как измеряют сопротивление обмоток постоянному току? Для каких целей?

38. Как осуществляется пробный пуск электродвигателя? Что при этом проверяют?

39. Как осуществляется проверка электродвигателей под нагрузкой?

40. Каким документом руководствуются на испытаниях электродвигателя при вводе в эксплуатацию?

42. Как осуществляется проверка электродвигателя на холостом ходу? В течение, какого времени и что проверяют?

43. Как измерить ток нагрузки с помощью токоизмерительных клещей? (Показать практически).

44. К чему может привести перегрузка электродвигателя?

45. Почему недопустима недогрузка электродвигателя на 50 и более процентов?

46. Как влияет окружающая среда на надежность работы электродвигателя; как учитывают это при выборе и установке электродвигателя?

47. Какой документ оформляется по результатам проверок и испытаний электродвигателя при вводе в эксплуатацию?

48. Как определить межвитковые замыкания в обмотках методом индуктированных напряжений?

49. В чем сущность токового метода определения витковых замыканий?

50. Какой принцип заложен в определении витковых замыканий приборами типа СМ-2 или ЕЛ-1?

51. Какие неисправности можно обнаружить путем измерения токов утечки?

52. Почему для измерения токов утечки к обмоткам прикладывают выпрямленное напряжение?

53. Как определить наличие обрывов стержней в обмотках ротора асинхронного электродвигателя?

54. Какие неисправности подшипников можно обнаружить с помощью стетоскопа?

55. Назовите основные неисправности, возникающие у асинхронных электродвигателей в процессе эксплуатации.

56. Какие неисправности асинхронных электродвигателей можно определить без разборки?

57. Укажите методы определения неисправностей без разборки электродвигателя.

58. Укажите, из чего складывается уменьшение трудозатрат (чел.-ч) при диагностике электродвигателя.

59. Как часто выполняют диагностирование электродвигателей в условиях эксплуатации?

60. Как отличить увлажненность изоляции от развивающегося дефекта при диагностировании по токам утечки?

61. Какое влияние оказывают на работу электродвигателя обрывы стержней ротора?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству текущего контроля (лабораторная работа)

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, нет погрешностей в оформлении работы.
хорошо (4)	задания лабораторной работы выполнены с несущественными недочетами или неточностями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями, присутствуют некоторые погрешности в оформлении.
удовлетворительно (3)	выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями, допущено небрежность и неточность у оформления.
незачтено (2)	Студентом допущены серьезные ошибки по содержанию работы или задания лабораторной работы выполнены неправильно; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Оценочные средства для промежуточной аттестации (курсовая работа):

Вопросы к курсовой работе:

1. Что учитывает коэффициент формы поля k_B ?
2. Что такое «шаг обмотки» (полный, укороченный)?
3. Что такое «относительный шаг» обмотки β ?
4. Как оценивается прочность вала?
5. Как проверяется правильность выбора главных размеров двигателя?
6. Назовите причины необходимости уточнения обмоточного коэффициента обмотки статора.
7. Назовите причину формирования сечения эффективного проводника из нескольких элементарных проводников.
8. От чего зависит число ступеней вала?
9. Поясните конструкцию сердечника статора.
10. Для чего сердечник статора выполняется шихтованным?
11. Назовите предельное значение диаметра изолированного провода при механизированной укладке обмотки.
12. Как оцениваются пусковые характеристики асинхронного двигателя?
13. Назовите возможную причину увеличения предварительного

значения числа параллельных ветвей обмотки статора, появившуюся при выборе провода.

14. Что оценивает значение коэффициента заполнения паза?

15. Как влияет величина воздушного зазора на $\cos\varphi$ двигателя?

16. Изобразите зависимость $\cos\varphi = f(P_2)$, перечислите условия, которым она соответствует, объясните ее поведение.

17. Почему магнитную цепь асинхронного двигателя рассчитывают для режима холостого хода?

18. Изобразите любую схему замещения асинхронного двигателя и дайте необходимые пояснения.

19. Для чего приводят сопротивления обмотки ротора к сопротивлениям обмотки статора?

20. Изобразите зависимость $M^* = f(s)$ и дайте необходимые пояснения.

21. Назовите материал пазовой изоляции и класс его нагревостойкости.

22. Как расположено поперечное сечение короткозамыкающего кольца литой обмотки относительно торца сердечника ротора?

23. От чего зависит величина сопротивления r_{122} схемы замещения асинхронного двигателя?

24. Изобразите зависимость $I_1 = f(P_2)$ перечислите условия, которым она соответствует, объясните ее поведение.

25. Какое значение ширины зубца берется для дальнейших расчетов, если результат проверки непараллельности боковых граней зубца сердечника статора не превышает предельного значения?

26. От чего зависят рекомендуемые диапазоны индукций в зубцах B_{Z2} и ярме B_j сердечника ротора?

27. Почему не учитывают эффект вытеснения тока в короткозамыкающем кольце обмотки ротора для рабочего режима?

28. Что необходимо учесть при выборе подшипника?

29. Почему не учитывают эффект вытеснения тока в стержне при расчете активного сопротивления короткозамкнутой обмотки ротора для рабочего режима?

30. Чем обусловлено индуктивное сопротивление рассеяния обмотки статора?

31. Что такое «установившийся» прогиб вала под действием силы магнитного напряжения?

32. Назовите диапазон рекомендуемых значений плотности тока в стержнях литой обмотки ротора для исполнения двигателя по степени защиты IP44.

33. Когда при уменьшении площади паза отводимой для размещения проводников обмотки делается вывод, что главные размеры двигателя завышены?

34. Поясните, что такое конструктивная длина сердечника?

35. От чего зависит результирующий прогиб вала?

36. Изобразите зависимость $I^* = f(s)$ и дайте необходимые пояснения.
37. Когда при увеличении площади паза отводимой для размещения проводников обмотки делается вывод, что главные размеры двигателя занижены?
38. От чего зависит значение коэффициента приведения токов для двигателя с короткозамкнутым ротором?
39. Как оценивается жесткость вала?
40. Какую величину срока службы подшипника необходимо обеспечить?
41. Как влияет величина воздушного зазора на η двигателя?
42. Как крепится на валу сердечник ротора?
43. Почему при расчете пусковых характеристик пренебрегают активным сопротивлением ветви намагничивания r_{12} ?
44. Где и почему может происходить эффект вытеснения тока при пуске асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором?
45. Что такое скос пазов сердечника ротора и для чего он выполняется?
46. Физический смысл коэффициента скоса пазов сердечника ротора.
47. От чего зависит длина вала между серединами подшипников?
48. От чего зависит перепад температуры в изоляции обмотки статора?
- Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточного контроля (курсовая работа):

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом умеет пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой, грамотно и самостоятельно формулирует решения, проявляет инициативу и старательность, убедительно защищает свою точку зрения. Работает систематически, аккуратно выполняя график работ. Работа оформлена в соответствии с установленной нормативной документацией; приведенные расчеты выполнены правильно; графическая часть выполнена с соблюдением требований ЕСКД; выводы содержат результаты расчетов и верно отражают картину исследуемого физического процесса.
хорошо (4)	Студент твердо усвоил теоретический материал, может применять его на практике самостоятельно и по указанию преподавателя. Правильно отвечает на вопросы по защите, работает в целом по графику и систематически, умеет пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой. Работа оформлена в соответствии с установленной нормативной документацией; приведенные расчеты выполнены с незначительными ошибками, неточностями; графическая часть выполнена с соблюдением требований ЕСКД, но с некоторыми ошибками в оформлении; выводы содержат результаты расчетов и, в целом, верно отражают картину исследуемого физического процесса.

удовлетворительно (3)	Студент освоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя применяет его практически. Работа оформлена в соответствии с установленной нормативной документацией; приведенные расчеты содержат ошибки, которые искажают картину исследуемого физического процесса и не позволяют сделать верные выводы; графическая часть выполнена с соблюдением требований ЕСКД не в полном объеме.
неудовлетворительно (2)	Студент не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки. Отказывается от ответов на дополнительные вопросы. Работа обучающегося не соответствует установленной нормативной документации; приведенные расчеты содержат ошибки, которые искажают картину исследуемого физического процесса и не позволяют сделать верные выводы; графическая часть проекта выполнена с существенными ошибками в оформлении или не выполнена.

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен):

Вопросы к экзамену:

1. Дайте понятие технической диагностики.
2. Опишите отличие исправного технического состояния оборудования от работоспособного технического состояния оборудования.
3. Дайте определение системы диагностирования.
4. Опишите различия между тестовой и функциональной диагностикой.
5. Рассмотрите классификации преобразователей магнитного поля по способу фиксации изменения параметров магнитного поля.
6. Перечислите диагностические параметры вибрации.
7. Рассмотрите различия кинематического метода измерения диагностических параметров от динамического метода.
8. Перечислите основные диагностические параметры электро-технического оборудования и методы, которыми они измеряются.
9. Опишите экономический эффект от применения систем диагностики.
10. Опишите основную задачу технической диагностики.
11. Раскройте понятие алгоритма распознавания.
12. Чем отличаются вероятностный и детерминистский подход к задаче распознавания технического состояния оборудования?
13. Чем отличаются аналитические, эмпирические и полуэмпирические способы формирования математических моделей объектов и систем диагностирования?
14. Объясните закономерности поведения «кривой жизни» технических изделий.
15. Что такое «мера повреждений», и как она определяется?
16. Дайте понятие «плотность гамма -распределения».
17. Опишите график многостадийной модели процесса накопления повреждений.

18. Раскройте понятие «технический ресурс» оборудования.
19. Укажите отличие нейронных сетей от обычных вычислительных систем.
20. Назовите методы измерения температуры оборудования.
21. Назовите параметры вибрации оборудования, которые используются для решения задач вибродиагностики.
22. Раскройте различие систем вибрационного мониторинга и диагностики.
23. Опишите структуру систем вибрационного мониторинга и диагностики.
24. Назовите методы измерения параметров частичных разрядов.
25. Опишите физические и химические явления, положенные в основу физико-химических методов диагностики.
26. Обоснуйте, для решения каких задач диагностики электрических сетей и электрооборудования используются оптические методы.
27. Обоснуйте, для решения каких задач диагностики электрических сетей и электрооборудования используется неразрушающий контроль?
28. Перечислите основные методы дефектоскопии. На использовании каких физических явлений они основаны?
29. Раскройте понятие интроскопии. На использовании каких физических явлений и методов обработки сигналов основаны различные виды интроскопии?
30. Объясните, для решения каких задач диагностики электрических сетей и электрооборудования используются диагностические комплексы и мобильные диагностические лаборатории.
31. Назовите методы измерения диагностических параметров изоляционных материалов.
32. Какие методы применяют для измерения характеристик частичных разрядов?
33. Назовите основные характеристики электроизоляционного масла и методы их определения.
34. Поясните принцип действия тепловизора.
35. Что понимается под чувствительностью тепловизора?
36. Какими приборами пользуются для измерения переходного сопротивления контактов?
37. Опишите назначение и принцип действия прибора для контроля выключателей.
38. Перечислите виды повреждения КЛ.
39. Объясните, зачем производят прожиг кабельной линии.
40. Какие методы контроля КЛ относят к дистанционным, а какие к топографическим?
41. Опишите назначение и физический принцип действия метода колебательного разряда, импульсного, мостового, индукционного, акустического и потенциального методов контроля КЛ?

42. Какие методы применяют для оценки ресурса кабелей с полиэтиленовой изоляцией?
43. Перечислите характерные повреждения силовых трансформаторов.
44. На каких физических явлениях основан хроматографический метод диагностики силовых трансформаторов?
45. Опишите технологию применения тепловизионного метода обследования силовых трансформаторов.
46. Опишите особенности диагностики измерительных трансформаторов тепловизионным методом контроля.
47. Какие задачи решаются применением программного обеспечения тепловизионной диагностики трансформаторов?
48. Какие физические явления лежат в основе диагностики трансформаторов по характеристикам частичных разрядов?
49. Перечислите основные дефекты электрических машин и их проявление.
50. Какие средства и методы контроля используются для оценки состояния отдельных узлов электрических машин?
51. Расскажите про вибродиагностику электрических машин.
52. Перечислите основные дефекты электрических машин электромагнитного характера.
53. Какие наиболее опасные дефекты статора можно определить по вибропараметрам?
54. Какие основные дефекты ротора можно диагностировать по вибрации?
55. Опишите основные дефекты стали и меди статора, которые можно диагностировать по вибрации.
56. Опишите функциональные возможности вибродиагностики, позволяющие реализовать современное программное обеспечение.
57. Опишите технические средства, которые применяются для реализации вибрационного метода диагностики электрических машин.
58. Перечислите особенности стационарных и переносных систем вибрационного мониторинга и диагностики.
59. Раскройте методы и средства, применяемые для диагностики изоляции электрических машин.
60. Какие правовые документы должны быть разработаны для осуществления технической диагностики электрических сетей и электрооборудования?
61. Что понимается под критериями предельного состояния электрооборудования?
62. Что понимается под браковочными критериями контролируемого оборудования?
63. Перечислите основные задачи технического диагностирования.
64. Перечислите показатели и характеристики технического диагностирования.

66. Что понимается под характеристикой номенклатуры диагностических параметров?

67. Каким образом обосновывается выбор метода технического диагностирования оборудования?

68. Как осуществляется выбор средств технического диагностирования?

69. Как разрабатываются правила технического диагностирования?

70. Как осуществляется обработка результатов технического диагностирования?

71. Как осуществляется метрологическое обеспечение результатов технического диагностирования?

72. Назовите нормативно-технические документы, на основе которых разрабатываются требования к безопасности процессов диагностирования.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточного контроля (экзамен):

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом, дает полное и логически стройное изложение содержания при ответе в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает свои ответы, хорошо владеет умениями самостоятельно обобщать и излагать материал и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в ответах, трактовках и определениях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки и непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме, показывает неусвоение отдельных существенных деталей. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в определении понятий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)