

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

Кафедра электромеханики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н. Вильбергер М. Е.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Технология изготовления электрических машин и силовых трансформаторов

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

Курс: 4, семестр : 7

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	Вид деятельности	7
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	81
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	7
10	Самостоятельная работа, час.	63
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	контр.
12	Вид аттестации	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №955 от 03.09.2015 г. , дата утверждения: 25.09.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭМ, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

старший преподаватель, Новокрещенев О. И.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Шевченко А. Ф.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Аносов В. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.3 способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования; в части следующих результатов обучения:	
з3. знать электротехнические материалы в качестве компонентов электротехнического и электротехнологического оборудования	
з6. знать основы технологических процессов изготовления элементов и узлов электротехнического оборудования	
Компетенция ФГОС: ПК.9 способность составлять и оформлять типовую техническую документацию; в части следующих результатов обучения:	
у1. уметь оформлять проектную документацию в соответствии с действующими нормами	
у3. уметь оформлять техническую документацию на изделие и технологические операции по его изготовлению	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Технология изготовления электрических машин и силовых трансформаторов</i>	
ПК.3.з3 знать электротехнические материалы в качестве компонентов электротехнического и электротехнологического оборудования	
1.знать электротехнические материалы в качестве компонентов электротехнического и электротехнологического оборудования	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.3.з6 знать основы технологических процессов изготовления элементов и узлов электротехнического оборудования	
2.знать основы технологических процессов изготовления элементов и узлов электротехнического оборудования	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.9.у1 уметь оформлять проектную документацию в соответствии с действующими нормами	
3.уметь оформлять проектную документацию в соответствии с действующими нормами	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.9.у3 уметь оформлять техническую документацию на изделие и технологические операции по его изготовлению	
4.уметь оформлять техническую документацию на изделие и технологические операции по его изготовлению	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 7			
Дидактическая единица: Общие понятия технологической подготовки производства			
1. Понятие о технологическом процессе и особенности технологии электрома-шиностроения, технологическая последовательность операций	0	2	2, 3, 4

2. Типы производств (индивидуальное, серийное, массовое). ЕСТД. Задачи и содержание технической подготовки производства, конструкторская подготовка производства. Стандартизация, нормализация, унификация.	0	4	2, 3, 4
3. Общие вопросы изоляционно-обмоточных работ.	0	2	1, 2, 3, 4
4. Технология сборки электрических машин. Общие вопросы испытания электрических машин.	0	2	1, 2, 3, 4
Дидактическая единица: Маршрутные технологические процессы общепромышленных видов производств			
5. Литейное производство	0	2	1, 2, 3, 4
6. Кузнечное производство и получение деталей прессовкой.	0	2	1, 2, 3, 4
7. Раскройно-заготовительное производство. Сварочное производство.	0	2	1, 2, 3, 4
8. Механическая обработка деталей и узлов.	0	2	1, 2, 3, 4
9. Внутризаводские транспортные и складские работы. Контроль качества продукции.	0	2	1, 2, 3, 4
Дидактическая единица: Маршрутные технологические процессы специфических видов производств			
9. ЕСТПП. Технологическая подготовка производства. Составление маршрутной технологии для деталей и узлов. Разработка карт технических процессов. Составление перечня технологической оснастки. Освоение технологических процессов и оснастки в цехах. Составление нормативов расхода материалов на единицу изделия.	0	4	1, 2, 3, 4
10. Защитно-декоративные покрытия	0	2	1, 2, 3, 4
11. Технология штамповки.	0	2	1, 2, 3, 4
12. Сборка магнитных систем электрических машин	0	2	1, 2, 3, 4
13. Технология изготовления и укладки обмоток.	0	2	1, 2, 3, 4
14. Технология изготовления коллекторов и контактных колец	0	2	1, 2, 3, 4
15. Технология пропитки и компаундирования обмоток. Контроль и испытание обмоток.	0	2	1, 2, 3

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Общие понятия технологической подготовки производства				
1. Знакомство с организацией производства и основными структурными подразделениями	5	5	1, 3	Формирование общих представлений об организации производства

2. Системы проектирования электрических машин, основные этапы разработки конструкторской документации	5	5	2, 4	Примеры САПР электрических машин
Дидактическая единица: Маршрутные технологические процессы общепромышленных видов производств				
3. Оборудование и эпизоды технологического процесса производства электрических машин	4	4	3, 4	Изучение процессов штамповки, обмотки, пропитки и др.
Дидактическая единица: Маршрутные технологические процессы специфических видов производств				
4. Способы заливки короткозамкнутых роторов асинхронных двигателей	4	4	3, 4	Изучение сборки магнитных систем электрических машин

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Общие понятия технологической подготовки производства				
1. Основы конструктивных решений: технико--экономический анализ	0	2	3, 4	Капитальные затраты, эффективность внедряемой техники, экономический эффект, срок окупаемости затрат.
2. Надёжность и долговечность машин	0	2	1, 2, 3, 4	Эксплуатационная надёжность, экономия от повышения долговечности, долговечность машин, эффект от выпуска машин по-вышенного качества.
3. Основные принципы конструирования	0	1	3, 4	Унификация, агрегатирование, технологичность конструкции.
4. Этапы конструирования	0	2	3, 4	Экономические показатели оценки конструкций.
5. Получение литых заготовок	0	1	3, 4	Определение технологической себестоимости получения отливок.
6. Кованные и штампованные заготовки	0	1	3, 4	Себестоимость машино-часа и машино коэффициенты, технико-экономическое сопоставление различных вариантов
Дидактическая единица: Маршрутные технологические процессы общепромышленных видов производств				
7. Кузнечно-прессовые работы	0	1	3, 4	Сопоставление различных способов нагрева, экономика раскроя металлопроката.
8. Заготовки из листового и сортового проката	0	1	3, 4	Раскрой листового металла, технико-экономические особенности получения заготовок из листового и сортового проката, холодная штамповка.

9. Нормальные диаметры статоров и якорей, использование электротехнической стали, снижение отходов электротехнической стали	0	1	3, 4	Раскрой листов, расчет вырубных усилий, выбор геометрии вырубных штампов, срок службы штампов, штамповка сегментов
10. Комбинированные заготовки	0	1	3, 4	Заготовки из полимеров и других заменителей металла
11. Механическая обработка, использование технологической оснастки	0	1	3, 4	Сравнительная оценка различных технологических вариантов
12. Определение эффективности выбранного варианта механической обработки: общие положения, определение величины капитальных вложений, определение сроков окупаемости	0	1	3, 4	Расчет необходимого количества оборудования, расчет технологической себестоимости.
Дидактическая единица: Маршрутные технологические процессы специфических видов производств				
13. Термическая обработка, эффективность термообработки.	0	1	3, 4	Выбор оптимального варианта термической обработки
14. Получение разъёмных и неразъёмных соединений, характеристика различных методов сварки, сравнительная оценка различных методов получения неразъёмных соединений.	0	1	3, 4	Пути механизации сборочных работ, методика сопоставительных размеров при сборке,
15. Шихтованные сердечники, размеры пазов в штампе и "в свету"	0	1	3, 4	Расчет прессовки сердечников.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	Контрольные работы	1, 2, 3	18	1
: Тюков В. А. Электромеханические системы : учебное пособие / В. А. Тюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 179, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2006/2006_tyuk.rar				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3, 4	36	4
: Тюков В. А. Электромеханические системы : учебное пособие / В. А. Тюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 179, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2006/2006_tyuk.rar				
3	Дополнительная учебная деятельность	1, 2, 3	5	1
: Тюков В. А. Электромеханические системы : учебное пособие / В. А. Тюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 179, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2006/2006_tyuk.rar				
4	Подготовка к аттестации	1, 2, 3	4	1
: Тюков В. А. Электромеханические системы : учебное пособие / В. А. Тюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 179, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2006/2006_tyuk.rar				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Портал НГТУ; Социальные сети
Консультирование	e-mail
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	e-mail; Портал НГТУ; ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения:	

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
Семестр: 7	
<i>Подготовка к занятиям:</i>	
<i>Лекция:</i>	18
<i>Лабораторная:</i>	18
<i>Практические занятия:</i>	18
<i>Контрольные работы:</i>	26
<i>Зачет:</i>	20
Контролирующие материалы - список вопросов	

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Защита Л/Р	Контр. раб.	Зачет
ПК.3	з3. знать электротехнические материалы в качестве компонентов электротехнического и электротехнологического оборудования	+	+	+

	зб. знать основы технологических процессов изготовления элементов и узлов электротехнического оборудования	+	+	+
ПК.9	у1. уметь оформлять проектную документацию в соответствии с действующими нормами	+	+	+
	у3. уметь оформлять техническую документацию на изделие и технологические операции по его изготовлению	+	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Вольдек А. И. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы : учебник для вузов по направлению подготовки "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Энергетика" / А. И. Вольдек, В. В. Попов. - СПб. [и др.], 2007. - 319 с. : ил. - Издательская программа 300 лучших учебников для высшей школы.
2. Современная технологическая оснастка : [учебное пособие / Х. М. Рахимьянов и др.]. - Новосибирск, 2012. - 267 с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000170464
3. Вольдек А. И. Электрические машины. Машины переменного тока : учебник для вузов по направлению подготовки "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика" / А. И. Вольдек, В. В. Попов. - СПб., 2007. - 349 с. : ил. - Издательская программа 300 лучших учебников для высшей школы.
4. Проектирование электрических машин : учебник для электромеханических и электроэнергетических специальностей вузов / [И. П. Копылов и др.] ; под ред. И. П. Копылова. - М., 2005. - 766, [1] с. : ил., табл.
5. Гольдберг О. Д. Проектирование электрических машин : [учебник для вузов по электромеханическим и электротехническим специальностям] / О. Д. Гольдберг, И. С. Свириденко ; под ред. О. Д. Гольдберга. - М., 2006. - 429, [1] с. : ил.

Дополнительная литература

1. Копылов И. П. Проектирование электрических машин. Кн. 1 : В 2 кн. : Учебник для вузов по спец. "Электромеханика" / И. П. Копылов, Б. К. Клоков, В. П. Морозкин, Б. Ф. Токарев ; Под ред. И. П. Копылова. - М., 1993. - 463 с. : ил.
2. Физические основы и технологии обработки современных материалов: (теория, технология, структура и свойства) : [в 2 т.] / О. А. Троицкий, Ю. В. Баранов, Ю. С. Авраамов, А. Д. Шляпин. – М. : Ижевск, 2004. – Т. 1. – 590 с.
3. Блюменкранц Д. М. Технология крупного машиностроения. В 3 т.. Т. 3. Крупные машины / Д. М. Блюменкранц. - Л., 1981. - 302, [1] с. : ил., табл., схемы
4. Моисеев Ю. А. Технологическая надежность сложного изделия и ее отработка : монография / Ю. А. Моисеев, С. В. Чельшев ; под ред. Ю. С. Соломонова. – М. : Едиториал УРСС, 2003. – 174 с.
5. Осьмаков А. А. Технология и оборудование производства электрических машин : учебник для электромеханических и электромашиностроительных техникумов / А. А. Осьмаков. - М., 1980. - 312 с. : ил., табл.
6. Горнинг А. И. Производство электрических машин. Ч. 1. Маршрутные технологические процессы общепромышленных видов производств : учебное пособие / А. И. Горнинг, В. И. Михеев; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 49 с. : ил.
7. Горнинг А. И. Производство электрических машин. Ч. 2. Маршрутные технологические процессы специфических видов производств : учебное пособие / А. И. Горнинг, В. И. Михеев, О. И. Новокрещенов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 119 с. : ил.

8. Антонов М. В. Технология производства электрических машин : учебное пособие для вузов / Антонов М. В., Герасимова Л. С. - М., 1982. - 511 с.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Тюков В. А. Электромеханические системы : учебное пособие / В. А. Тюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 179, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2006/2006_tyuk.rar

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Windows

2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	КОМПЬЮТЕР 988	Проектирование технологической оснастки

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

Кафедра электромеханики

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология изготовления электрических машин и силовых трансформаторов
Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль:
Электротехника, электромеханика и электротехнологии

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Технология изготовления электрических машин и силовых трансформаторов** приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.3/ПК способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования	33. знать электротехнические материалы в качестве компонентов электротехнического и электротехнологического оборудования	Внутризаводские транспортные и складские работы. Контроль качества продукции. ЕСТПП. Технологическая подготовка производства. Составление маршрутной технологии для деталей и узлов. Разработка карт технических процессов. Составление перечня технологической оснастки. Освоение технологических процессов и оснастки в цехах. Составление нормативов расхода материалов на единицу изделия. Защитно-декоративные покрытия Знакомство с организацией производства и основными структурными подразделениями Кузнечное производство и получение деталей прессовкой. Литейное производство Механическая обработка деталей и узлов. Общие вопросы изоляционно-обмоточных работ. Раскройно-заготовительное производство. Сварочное производство. Сборка магнитных систем электрических машин Технология изготовления и укладки обмоток. Технология изготовления коллекторов и контактных колец Технология пропитки и компаундирования обмоток. Контроль и испытание обмоток. Технология сборки электрических машин. Общие вопросы испытания электрических машин. Технология штамповки.	Контрольные работы Отчет по лабораторной работе	Зачет, вопросы 1-34.
ПК.3/ПК	35. знать основы технологических процессов изготовления элементов и узлов электротехнического оборудования	Внутризаводские транспортные и складские работы. Контроль качества продукции. ЕСТПП. Технологическая подготовка производства. Составление маршрутной технологии для деталей и узлов. Разработка карт технических процессов.	Контрольные работы Отчет по лабораторной работе.	Зачет, вопросы 1-34

		Со-ставление перечня технологической оснастки. Освоение технологических процессов и оснастки в цехах. Составление нормативов расхода материалов на единицу изделия. Защитно-декоративные покрытия Кузнечное производство и получение деталей прессовкой. Литейное производство Механическая обработка деталей и узлов. Общие вопросы изоляционно-обмоточных работ. Понятие о технологическом процессе и особенности технологии электрома-шиностроения, технологическая последовательность операций Раскройно-заготовительное производство. Сварочное производство. Сборка магнитных систем электрических машин Системы проектирования электрических машин, основные этапы разработки конструкторской документации Технология изготовления и укладки обмоток. Технология изготовления коллекторов и контактных колец Технология пропитки и компаундирования обмоток. Контроль и испытание обмоток. Технология сборки электрических машин. Общие вопросы испытания электрических машин. Технология штамповки. Типы производств (индивидуальное, серийное, массовое). ЕСТД. Задачи и содержание технической подготовки производства, конструкторская подготовка производства. Стандартизация, унификация.		
ПК.9/ПТ способность составлять и оформлять типовую техническую документацию	у1. уметь оформлять проектную документацию в соответствии с действующими нормами	Заготовки из листового и сортового проката Знакомство с организацией производства и основными структурными подразделениями Кованные и штампованные заготовки Комбинированные заготовки Кузнечное производство и получение деталей прессовкой. Кузнечно-прессовые работы Литейное производство Механическая обработка, использование технологической оснастки Надёжность и долговечность машин Нормальные диаметры статоров и якорей, использова-ние	Контрольные работы Отчет по лабораторной работе, разделы...	Зачет, вопросы...

		электротехнической стали, снижение отходов электротехнической стали Оборудование и эпизоды технологического процесса производства электрических машин Общие вопросы изоляционно-обмоточных работ. Определение эффективности выбранного варианта механической обработки: общие положения, определение величины капитальных вложений, определение сроков окупаемости Основные принципы конструирования Основы конструктивных решений: технико-экономический анализ Получение литых заготовок Получение разъёмных и неразъёмных соединений, характеристика различных методов сварки, сравнительная оценка различных методов получения неразъёмных соединений. Понятие о технологическом процессе и особенности технологии электромашиностроения, технологическая последовательность операций Способы заливки короткозамкнутых роторов асинхронных двигателей Термическая обработка, эффективность термообработки. Технология сборки электрических машин. Общие вопросы испытания электрических машин. Типы производств (индивидуальное, серийное, массовое). ЕСТД. Задачи и содержание технической подготовки производства, конструкторская подготовка производства. Стандартизация, нормализация, унификация. Шихтованные сердечники, размеры пазов в штампе и "в свету" Этапы конструирования		
ПК.9/ПТ	у3. уметь оформлять техническую документацию на изделие и технологические операции по его изготовлению	Внутризаводские транспортные и складские работы. Контроль качества продукции. ЕСТПП. Технологическая подготовка производства. Составление маршрутной технологии для деталей и узлов. Разработка карт технических процессов. Составление перечня технологической оснастки. Освоение технологических	Контрольные работы Отчет по лабораторной работе,	Зачет, вопросы 1-34

		про-цессов и оснастки в цехах. Составление нормативов расхода материалов на единицу изделия. Заготовки из листового и сортового проката Защитно-декоративные покрытия Кованные и штампованные заготовки Комбинированные заготовки Кузнечное производство и получение деталей прессовкой. Кузнечно-прессовые работы Литейное производство Механическая обработка деталей и узлов. Механическая обработка, использование технологической оснастки Надёжность и долговечность машин Нормальные диаметры статоров и якорей, использование электротехнической стали, снижение отходов электротехнической стали Оборудование и эпизоды технологического процесса производства электрических машин Общие вопросы изоляционно-обмоточных работ. Определение эффективности выбранного варианта механической обработки: общие положения, определение величины капитальных вложений, определение сроков окупаемости Основные принципы конструирования Основы конструктивных решений: технико-экономический анализ Получение литых заготовок Получение разъёмных и неразъёмных соединений, характеристика различных методов сварки, сравнительная оценка различных методов получения незаъёмных соединений. Понятие о технологическом процессе и особенности технологии электромашиностроения, технологическая последовательность операций Раскройно-заготовительное производство. Сварочное производство. Сборка магнитных систем электрических машин Системы проектирования электрических машин, основные этапы разработки конструкторской документации Способы заливки короткозамкнутых роторов асинхронных		
--	--	---	--	--

		двигателей Термическая обработка, эффективность термообработки. Технология изготовления и укладки обмоток. Технология изготовления коллекторов и контактных колец Технология сборки электрических машин. Общие вопросы испытания электрических машин. Технология штамповки. Типы производств (индивидуальное, серийное, массовое). ЕСТД. Задачи и содержание технической подготовки производства, конструкторская подготовка производства. Стандартизация, нормализация, унификация. Шихтованные сердечники, размеры пазов в штампе и "в свету" Этапы конструирования		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.3/ПК, ПК.9/ПТ.

Зачет проводится в письменной форме, по билетам.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.3/ПК, ПК.9/ПТ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

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

Паспорт зачета

по дисциплине «Технология изготовления электрических машин и силовых трансформаторов», 7 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1- 17, второй вопрос из диапазона вопросов 18 - 34 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № 5

к зачету по дисциплине «Технология изготовления электрических машин и силовых трансформаторов»

1. Изготовление короткозамкнутых обмоток роторов типа беличьей клетки.
2. Балансировка роторов электрических машин. Понятие статической и динамической балансировки.

Утверждаю: зав. кафедрой ЭМ _____ д.т.н., проф. А.Ф. Шевченко
(подпись)

(дата)

3. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений.
оценка составляет 0 до 9 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, например, вычислительные, оценка составляет 10 до 14 баллов.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет 15 до 18 баллов.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики.
оценка составляет 19 - 20 баллов.

4. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

5. Вопросы к зачету по дисциплине «Технология изготовления электрических машин и силовых трансформаторов»

1. Технология пропитки обмоток лаками и составами.
2. Изготовление обмоток полюсов синхронных машин и машин постоянного тока из круглого провода и шинной меди плашмя и на ребро.
3. Методы измерения температуры при испытаниях.
4. Изолировка пазов якорей. Укладка обмоток якоря. Бандажирование обмоток якоря.
5. Изготовление короткозамкнутых обмоток роторов типа беличьей клетки.
6. Изготовление коллекторов со стальными втулками (арочного типа) и на пластмассе.
7. Изготовление и укладка "всыпной" обмотки, механизированно и вручную.
8. Сборка и крепление сердечников статора в корпус и сердечников якоря (ротора) на вал.
9. Подготовка штампованных листов к сборке. Требования к сердечникам. Порядок операций. Снятие заусенцев, лакировка, термообработка и оксидирование листов.
10. Технология автоматизированной штамповки на прессавтоматах.
11. Схемы штамповки, типы штампов. Сравнительная характеристика различных типов.
12. Общие вопросы организации производства электрических машин. ЕСТД, ЕСТПП основные понятия.

13. Литейное и сварочное производство.
14. Изготовление коллекторов и контактных колец.
15. Сборка электрических машин и трансформаторов.
16. Структура электромашиностроительного предприятия. Взаимосвязи между подразделениями.
17. Типы производств (индивидуальное, серийное, массовое). ЕСТД. Задачи и содержание технической подготовки производства, конструкторская подготовка производства.
18. Основные этапы конструирования. Стандартизация, нормализация, унификация.
19. Технологическая подготовка производства. Составление маршрутной технологии для деталей и узлов. Разработка карт технических процессов.
20. Виды и характеристика ЭТС.
21. Понятие "база". Виды и характеристики баз.
22. Балансировка роторов электрических машин. Понятие статической и динамической балансировки.
23. Комбинированные заготовки.
24. Оборудование и эпизоды технологического процесса производства электрических машин.
25. Заготовки из листового и сортового проката.
26. Системы проектирования электрических машин, основные этапы разработки конструкторской документации.
27. Кованные и штампованные заготовки.
28. Механическая обработка и использование оснастки.
29. Получение разъёмных и неразъёмных соединений, характеристика различных методов сварки, сравнительная оценка различных методов получения неразъёмных соединений.
30. Нормальные диаметры статоров и якорей, использование электротехнической стали, снижение отходов электротехнической стали
31. Термическая обработка, эффективность термической обработки.
32. Определение эффективности выбранного варианта механической обработки: общие положения, определение величины капитальных вложений, определение сроков окупаемости
33. Защитно декоративные покрытия.
34. Получение литых заготовок.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Технология изготовления электрических машин и силовых трансформаторов», 7 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме «Проектирование технологической оснастки». Выполняется письменно.

Критерии оценки

Контрольная работа оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

- Контрольная работа считается **невыполненной**, если _ студент не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, Оценка составляет **0-9** баллов.

- Работа выполнена на **пороговом** уровне, если студент дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, Оценка составляет **10-14** баллов.

- Работа выполнена на **базовом** уровне, если студент формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи.

Оценка составляет **14-18** баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если студент вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи.

Оценка составляет **18-20** баллов.

2. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

3. Пример варианта контрольной работы

Перв. примен.	Справ. №									
Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	1. HRC 56....60. 2. * Размеры выполнить по пуансону ЭЛМО.900111.001 с зазором от 0,01 до 0,03 мм.							
Инв. № подл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Матрица Квадрат 120 ГОСТ 2591-88 9x1 ГОСТ 5950-73	Лит.	Масса	Масштаб
									0,97	1:1
Инв. № подл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Иванов Петров Сидоров	Лит.	Листов	