

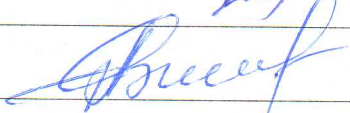
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИШЭ

Матвеев А.С.
« 25 » июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Технология производства электрических машин и аппаратов			
Направление подготовки/специальность	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электромеханические системы автономных объектов и автоматизированный электропривод		
Специализация	Авиакосмическая электроэнергетика		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		152	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией		курсовой проект	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен, Диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ ИШЭ
И.о. заведующего кафедрой - руководителя ОЭЭ на правах кафедры			Ивашутенко А.С.
Руководитель ООП			Гарганеев А.Г.
Преподаватель			Баранов П.Р.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-2	Способен технически поддерживать процесс разработки чертежей, схем деталей, узлов технологической оснастки для производства и общей сборки изделий входящих в состав комплексов и систем бортового электрооборудования летательных аппаратов	И.ПК(У)-2.2	Осуществляет проектную деятельность по разработке технологической оснастки и документации для деталей, узлов, общей сборки, проверки работоспособности, монтажа комплексов и систем бортового оборудования летательных аппаратов	И-ПК(У)-2.2В1	Владеет методиками инженерного проектирования электрических машин и аппаратов
				И-ПК(У)-2.2У1	Умеет использовать нормативные документы и справочники при разработке технологического процесса производства электрических машин и аппаратов
				И-ПК(У)-2.2З1	Знает общие стадии ведения разработки технологических процессов производства электрических машин и аппаратов для систем бортового электрооборудования
ПК(У)-3	Способен проводить расчетные и проектные работы технологического процесса производства по отдельным разделам темы	И.ПК(У)-3.2	Осуществляет руководство группой разработчиков технологической документации электронного, электромеханического и электрокоммутационного оборудования летательных аппаратов	И-ПК(У)-3.2В1	Владеет навыками формирования требований технологичности к конструкциям электрических машин и аппаратов для систем бортового электрооборудования
				И-ПК(У)-3.2У1	Умеет использовать нормативные документы, проектные разработки электрических машин и аппаратов
				И-ПК(У)-3.2З1	Знает общие стадии ведения разработки технологических процессов производства электрических машин и аппаратов для систем бортового электрооборудования

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине			Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование		
РД 1	Применять знания общих законов, теорий, методов инженерного анализа для решения задач технологичности конструкций электрических машин и аппаратов автономных объектов		И.ПК(У)-1.1.
РД 2	Выполнять расчеты для определения оптимальных режимов работы и норм времени оборудования при производстве деталей и узлов электрических машин и аппаратов автономных объектов		И.ПК(У)-2.2.
РД3	Уметь проектировать технологию производства узлов и деталей электрических машин, аппаратов и электронных блоков летательных аппаратов		И.ПК(У)-3.1.

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности ¹	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Организация и технологическая подготовка производства	РД1, РД2, РД3	Лекции	4
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	16
Раздел (модуль) 2. Организация и технология сборки электрических машин и аппаратов	РД1, РД2, РД3	Лекции	8
		Практические занятия	20
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	34
Раздел (модуль) 3. Проектирование и применение технологической оснастки для технологического процесса	РД2, РД3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	14

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Организация и технологическая подготовка производства

Темы лекций:

1. Организация технологических процессов на электротехнических предприятиях.
2. Жизненный цикл изделия и технологическая подготовка производства.

Темы практических занятий:

1. Организация и структура электротехнического предприятия.
2. Технологический процесс производства и его структура.
3. Исходная информация для проектирования технологического процесса: базовая, руководящая, справочная.
4. Качество изделия и нормы точности исполнительных поверхностей.

Наименование лабораторных работ:

1. Создание 3D-модели и чертежа детали в среде КОМПАС3D.
2. Изучение интерфейса САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ4у.

Раздел 2. Организация и технология сборки электрических машин и аппаратов

Темы лекций:

1. Классификация и организация сборочных работ.
2. Анализ на технологичность сборочных единиц электрических машин и аппаратов.
3. Технология изготовления печатных плат и печатного монтажа.
4. Приемо-сдаточные, периодические (типовые), контрольные испытания.

Темы практических занятий:

1. Выбор методов достижения точности изделий. Методы решения задач размерного анализа.
2. Нормирование сборочных операций. Использование информационных источников при определении норм времени.
3. Неподвижные неразъемные и разъемные соединения в электрических машинах и аппаратах.
4. Проектирование подшипникового узла в сборочных изделиях. Выбор оборудования и оснастки.
5. Технологический процесс изготовления обмоток электротехнических комплексов.
6. Особенности проектирования технологического процесса электронного и электрокоммутационного электрооборудования. Выбор оборудования для ТП.
7. Сборка узлов, содержащих современные постоянные магниты.
8. Типы производств и формы сборки.
9. Формирование технологического процесса сборки, разработка схемы сборки.
10. Разработка программы приемо-сдаточных испытаний электрических машин и аппаратов.

Наименование лабораторных работ:

1. Создание технологического процесса в среде САПР ВЕРТИКАЛЬ4у. Подключение 3D-модели и чертежа детали.
2. Наполнение дерева технологического процесса с использованием справочника операций и переходов в среде САПР ВЕРТИКАЛЬ4у.
3. Редактирование текста переходов. Добавление и изменение размеров в тексте в среде САПР ВЕРТИКАЛЬ4у.
4. Создание технологического процесса сборки изделия в среде САПР ВЕРТИКАЛЬ4у. Заполнение комплектовочной карты.

Раздел 3. Проектирование и применение технологической оснастки для технологического процесса**Темы лекций:**

1. Виды и классификация технологической оснастки.
2. Проектирование конструкций приспособлений.

Темы практических занятий:

1. Номенклатура стандартных станочных, сборочных и контрольных приспособлений.
2. Методика разработка станочных приспособлений.

Тематика курсовых проектов.

1. Технологический процесс производства магнитоэлектрического синхронного генератора для автономных объектов
2. Технологический процесс производства взрывозащищенного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
3. Технологический процесс производства трансформатора для автономных объектов.
4. Технологический процесс производства погружного асинхронного двигателя для скважин.
5. Технологический процесс производства высокочастотного трансформатора для автономных объектов.
6. Технологический процесс производства силового трансформатора.

7. Технологический процесс производства датчика линейного перемещения.
8. Технологический процесс производства преобразователя частоты для электродвигателя.
9. Технологический процесс производства гистерезисной муфты.
10. Технологический процесс производства вентильного двигателя.
11. Технологический процесс производства синхронного гистерезисного giro-двигателя.
12. Технологический процесс производства вентильного двигателя судового радара.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- подготовка к оценивающим мероприятиям;
- выполнение курсового проекта.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Чесалин А. Д. Курсовое проектирование по технологии производства электрических машин и аппаратов : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. Д. Чесалин, П. Р. Баранов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.6 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — 148 с. — Библиогр.: с. 104-107. — Заглавие с титульного экрана. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m159.pdf>
2. Чесалин А. Д. Технология производства электротехнических изделий [Электронный ресурс] : учебное пособие // А. Д. Чесалин, П. Р. Баранов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.3 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m310.pdf>
3. Рогов В. А. Основы технологии машиностроения : учебник для вузов / В. А. Рогов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 351 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-00889-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/434531>

Дополнительная литература:

1. Технология производства электрооборудования автомобилей и тракторов: Учеб. / В. М. Приходько, В. Е. Ютт и др.; Под ред. В. М. Приходько - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015-376с. + (Доп. мат. znanium.com)-(ВО: Магистр.). — ISBN 978-5-16-009079-5. — Текст : электронный. — URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/421946>
2. Тазетдинов Р. Г. Физико-химические основы технологии конструкционных материалов в производстве летательных аппаратов [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Р. Г. Тазетдинов; Под ред. Г. П. Фетисова. - Москва : Изд-во МАИ, 2004. - 440 с. : ил. - ISBN 5-7035-1475-4. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/417661>
3. Сергеев, Е. Ю. Технология производства и электронных средств информации : учебное

2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текуще-го контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс). 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 126	Компьютер - 20 шт. Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Design Science MathType 6.9 Lite; Google Chrome; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Modus Модус демо-версия; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Top Systems T-FLEX CAD Education; TOR Coop Elcut Student;
---	--	---

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Электромеханические системы автономных объектов и автоматизированный электропривод» по специализации «Авиакосмическая электроэнергетика» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОЭЭ		Баранов П.Р.

Программа одобрена на заседании Отделения электроэнергетики и электротехники (протокол от «25» июня 2020 г. № 6).

И.о. заведующего кафедрой - руководителя ОЭЭ
на правах кафедры _____ А.С. Ивашутенко



Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения электроэнергетики и электротехники (протокол №)
2020/2021	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от «25» июня 2020 г. № 6