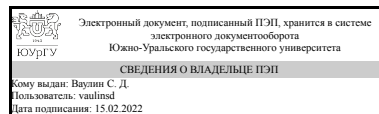


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



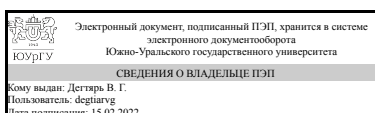
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П6.05 Проектирование исполнительных органов систем управления летательных аппаратов
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электрооборудование летательных аппаратов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Летательные аппараты**

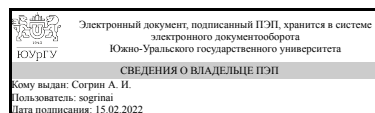
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



В. Г. Дегтярь

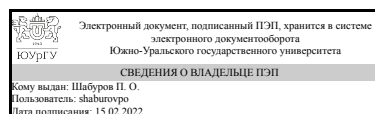
Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. И. Согрин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
к.техн.н.



П. О. Шабуров

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: сформировать знания и умения студентов в области основ проектирования исполнительных устройств электрооборудования летательных аппаратов
Задачи: • изучить общие эксплуатационные, технические и технологические требования к изделиям электрооборудования летательных аппаратов, общие правила обеспечения и оценки технологичности их конструкций; • изучить типовые конструкции исполнительных устройств систем управления летательных аппаратов; • изучить принципы, методы и инструменты проектирования исполнительных устройств систем управления летательных аппаратов.

Краткое содержание дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен изучить конструкции основных узлов авиационных исполнительных устройств, предъявляемые к ним требования, методы их расчета и испытаний; научиться рассчитывать основные характеристики исполнительных устройств электрооборудования ЛА, проводить сравнительный анализ исполнительных устройств электрооборудования ЛА по основным энергетическим, силовым, точностным показателям; овладеть навыками расчета и моделирования электромагнитных и электромеханических устройств с использованием современных программных средств.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	Знает: Ведущих мировых производителей и дистрибьюторов электронных микросхем, обладать навыками поиска технической документации и выбора аналогов Умеет: Проектировать электронные устройства Имеет практический опыт: использования электронного осциллографа и других измерительных приборов (вольтметр, амперметр) для выполнения экспериментальных исследований спроектированных электронных устройств

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Микропроцессорные средства в системах электрооборудования летательных аппаратов, Физические основы электроники, Бортовые полупроводниковые преобразователи энергии летательных аппаратов, Конструкции космических аппаратов, Проектирование электрических сетей, Устройство летательных аппаратов, Электрические машины,	Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике, Дискретные и цифровые регуляторы электропривода летательных аппаратов, Проектирование электронных устройств управления летательных аппаратов, Электропривод исполнительных органов систем управления летательных аппаратов, САПР исполнительных органов летательных

Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр), Учебная практика, практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением (4 семестр)	аппаратов, Информационные технологии в системах электрооборудования летательных аппаратов, Проектирование элементов и систем летательных аппаратов, Технология радиоэлектронных систем, Моделирование электронных устройств
--	---

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Устройство летательных аппаратов	Знает: Достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в проектировании и расчете объектов профессиональной деятельности Умеет: Выбирать расчетную схему конструкции космического аппарата; анализировать и выработать рекомендации по улучшению технических характеристик проектируемых конструкций космических аппаратов Имеет практический опыт: Работы в современных пакетах прикладных программ при проектировании конструкций космических аппаратов
Микропроцессорные средства в системах электрооборудования летательных аппаратов	Знает: Общую характеристику первых и современных микропроцессоров и микроконтроллеров, их место и роль на промышленных предприятиях; организацию работы внутренних функциональных узлов в микроконтроллере фирмы Atmel серии Mega и фирмы STMicroelectronics серии STM32F3xx Умеет: Программировать и использовать программируемые контроллеры и средства их отладки; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой Имеет практический опыт: Расчета, проектирования и конструирования электротехнического оборудования на основе микропроцессорных систем; проведения стандартных испытаний электротехнического оборудования на основе микропроцессорных систем;
Конструкции космических аппаратов	Знает: Достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в проектировании и расчете объектов профессиональной деятельности Умеет: Выбирать расчетную схему конструкции космического аппарата; анализировать и выработать рекомендации по улучшению технических характеристик проектируемых конструкций космических аппаратов Имеет

	<p>практический опыт: Работы в современных пакетах прикладных программ при проектировании конструкций космических аппаратов</p>
<p>Бортовые полупроводниковые преобразователи энергии летательных аппаратов</p>	<p>Знает: Ведущих мировых производителей и дистрибьюторов электронных микросхем; методы расчета статических и динамических характеристик элементов схемы; особенности расчета тепловых режимов транзисторов; способы регулирования выходного напряжения в импульсных преобразователях напряжения Умеет: Проектировать электронные устройства; осуществить анализ характеристик или синтез схем с заданными статическими характеристиками и динамическими свойствами; рассчитать и выбрать тип и мощность транзистора для приводов различного назначения Имеет практический опыт: Поиск технической документации и выбор аналогов; использование электронного осциллографа и других измерительных приборов (вольтметр, амперметр) для выполнения экспериментальных исследований ; поиск неисправностей в электрических схемах; синтез электрических схем с заданными свойствами; синтез импульсных преобразователей напряжения с заданными свойствами</p>
<p>Проектирование электрических сетей</p>	<p>Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей</p>
<p>Электрические машины</p>	<p>Знает: Виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин, Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета Умеет: Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках, Решать вопросы проектирования</p>

	<p>электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения Имеет практический опыт: Использование современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink</p>
Физические основы электроники	<p>Знает: Принцип действия диодов, транзисторов, тиристоров, интегральных микросхем, их характеристики и параметры; основы расчета простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей Умеет: Использовать методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей для расчета простейших схем силовых преобразователей на основе полупроводниковых приборов Имеет практический опыт: Моделирования простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей</p>
Учебная практика, практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением (4 семестр)	<p>Знает: Информационные технологии и современные средства компьютерной графики, в своей предметной области Умеет: Использовать основные приёмы решения инженерных задач с использованием специализированного программного обеспечения Имеет практический опыт: Решения электротехнических и управленческих задач в прикладном программном обеспечении MathCad, VisSim, Jigrein, DipTrace, IAR</p>
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	<p>Знает: Информационные технологии и современные средства компьютерной графики, в своей предметной области Умеет: Использовать основные приёмы решения инженерных задач с использованием специализированного программного обеспечения Имеет практический опыт: Использования основных приёмов решения электротехнических задач в интегрированной математической системе MathCad.</p>

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 75,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	68,5	68,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Работа над курсовым проектом	28,5	28,5	
Подготовка к практической работе №2	2	2	
Подготовка к практической работе №7	2	2	
Подготовка к практической работе №6	2	2	
Подготовка к практической работе №1	2	2	
подготовка к экзамену	24	24	
Подготовка к практической работе №3	2	2	
Подготовка к практической работе №8	2	2	
Подготовка к практической работе №4	2	2	
Подготовка к практической работе №5	2	2	
Консультации и промежуточная аттестация	11,5	11,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КП	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие требования к конструкциям исполнительных устройств электрооборудования ЛА, критерии надежности, экономичности и конкурентоспособности	2	2	0	0
2	Активные, изоляционные и конструкционные материалы, используемые в электромагнитных и электромеханических исполнительных устройствах систем управления ЛА	8	4	4	0
3	Методы расчета типовых электромагнитных и электромеханических исполнительных устройств систем управления ЛА устройств	54	26	28	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Особенности исполнительных устройств систем управления летательных аппаратов. Конструктивные особенности. Роль технологии. Показатели качества электромеханических исполнительных устройств. Оценка уровня качества. Надежность электромеханических исполнительных устройств..	2

		Причины и характер отказов электромеханических исполнительных устройств..	
2	2	Основные материалы, применяемые в электромашиностроении, активные, изоляционные и конструкционные. Основные свойства постоянных магнитов, их применение для возбуждения электрических машин.	2
3	2	Общие сведения об ЭММ с возбуждением от постоянных магнитов: достоинства и недостатки. Основные параметры постоянных магнитов ПМ. Краткие сведения о магнитотвердых материалах: литых, металлокерамических, оксидных из порошков ферритов бария и стронция. Постоянные магниты на основе интерметаллических соединений кобальта с редкоземельными элементами: самарием, празеდიумом, лантаном. Постоянные магниты на основе железо-неодим-бор и других современных магнитотвердых материалов.	2
4	3	Методы проектирования ЭМ СУЛА. Энергетический метод. Параметрический метод. Особенности теплового расчета ЭМ СУЛА. Определение основных размеров «Энергетическим методом». Расчетная мощность. Машинная постоянная. Основные размеры. Предварительные значения токов и ЭДС.	2
5	3	Расчет магнитной цепи электрической машины с постоянными магнитами. Рабочая диаграмма магнита и ее использование при расчете магнитной цепи электрической машины с магнитоэлектрическим возбуждением.	4
6	3	Якорные обмотки исполнительных двигателей с возбуждением от постоянных магнитов. Выбор типа обмотки. Расчет обмоточных данных. Способы улучшения гармонического состава кривой магнитного поля, создаваемого обмоткой.	4
7	3	Особенности проектирования вентильных двигателей. Выбор конструктивного исполнения, расчет основных размеров, расчетные выражения для эдс и токов обмотки якоря. Выбор алгоритма коммутации.	4
8	3	Особенности проектирования и конструирования высокоскоростных электромеханических исполнительных устройств. Выбор материалов, определение электромагнитных нагрузок, особенности конструкции.	4
9	3	Особенности проектирования моментных двигателей. Вентильный моментный двигатель: определение параметров, расчет показателей	4
10	3	Особенности проектирования быстродействующих электрических машин.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Построение рабочей диаграммы постоянного магнита. Определение рабочей точки постоянного магнита в свободном состоянии и в составе магнитной системы электрической машины.	4
2	3	Расчет главных размеров электрической машины при различных постановках задачи проектирования. Выбор конструктивного исполнения электрической машины. Выбор электромагнитных нагрузок. Выбор числа пар полюсов.	4
3	3	Однослойные обмотки. Принципы построения. Звезда ЭДС, ее использование для построения схемы обмотки. Схемы двухслойных обмоток. Специальные типы обмоток якоря. Выбор обмоточных данных.	4
4	3	Расчет пазово-зубцовой зоны статора электрической машины. Расчет потерь и энергетических характеристик исполнительных устройств. Расчет основных характеристик.	4

5	3	Моделирование вентильного двигателя в программе Ansys Electronics Desktop. Создание геометрической модели. Настройка сеточного генератора и решателя.	4
6	3	Работа с библиотекой материалов ANSYS Electronics Desktop. Настройка свойств постоянного магнита. Настройка свойств электротехнической стали. Учет вихревых токов и магнитных потерь в сердечнике.	4
7	3	Инженерная обработка результатов решения полевой задачи в ANSYS Electronics Desktop. Построение графиков функций, осциллограмм, усреднение полученных величин, работа с калькулятором поля.	4
8	3	Использование модуля Optimetrics ANSYS Electronics Desktop для решения проектных задач.	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Работа над курсовым проектом	Основная литература: [1] Раздел 3, главы 10-11; [2] Главы 1-2; [3]; [4] Главы 1, 5-8; [5] Главы 6-7; [5] разделы 2, 4 Дополнительная литература: [10]: Часть 1, главы 1-3	6	28,5
Подготовка к практической работе №2	Основная литература: [1] Раздел 3, главы 10-11; [2] Главы 1-2; [3]; [4] Главы 1, 5-8; [5] Главы 6-7; [5] разделы 2, 4 Дополнительная литература: [10]: Часть 1, главы 1-3	6	2
Подготовка к практической работе №7	Основная литература: [1] Раздел 3, главы 10-11; [2] Главы 1-2; [3]; [4] Главы 1, 5-8; [5] Главы 6-7; [5] разделы 2, 4 Дополнительная литература: [10]: Часть 1, главы 1-3	6	2
Подготовка к практической работе №6	Основная литература: [1] Раздел 3, главы 10-11; [2] Главы 1-2; [3]; [4] Главы 1, 5-8; [5] Главы 6-7; [5] разделы 2, 4 Дополнительная литература: [10]: Часть 1, главы 1-3	6	2
Подготовка к практической работе №1	Основная литература: [1] Раздел 3, главы 10-11; [2] Главы 1-2; [3]; [4] Главы 1, 5-8; [5] Главы 6-7; [5] разделы 2, 4 Дополнительная литература: [10]: Часть 1, главы 1-3	6	2
подготовка к экзамену	Основная литература: [1] Раздел 3, главы 10-11; [2] Главы 1-2; [3]; [4] Главы 1, 5-8; [5] Главы 6-7; [5] разделы 2, 4 Дополнительная литература: [10]: Часть 1, главы 1-3	6	24
Подготовка к практической работе №3	Основная литература: [1] Раздел 3, главы 10-11; [2] Главы 1-2; [3]; [4] Главы 1, 5-8;	6	2

	[5] Главы 6-7; [5] разделы 2, 4 Дополнительная литература: [10]: Часть1, главы 1-3		
Подготовка к практической работе №8	Основная литература: [1] Раздел 3, главы 10-11; [2] Главы 1-2; [3]; [4] Главы 1, 5-8; [5] Главы 6-7; [5] разделы 2, 4 Дополнительная литература: [10]: Часть1, главы 1-3	6	2
Подготовка к практической работе №4	Основная литература: [1] Раздел 3, главы 10-11; [2] Главы 1-2; [3]; [4] Главы 1, 5-8; [5] Главы 6-7; [5] разделы 2, 4 Дополнительная литература: [10]: Часть1, главы 1-3	6	2
Подготовка к практической работе №5	Основная литература: [1] Раздел 3, главы 10-11; [2] Главы 1-2; [3]; [4] Главы 1, 5-8; [5] Главы 6-7; [5] разделы 2, 4 Дополнительная литература: [10]: Часть1, главы 1-3	6	2

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се- местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи- тыва- ется в ПА
1	6	Проме- жуточная аттестация	Экзамен по дисциплине	-	10	Экзаменационная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, содержащий 2 вопроса из перечня. На выполнение работы отводится 1 час. Преподаватель проверяет выполненную работу. Максимальное количество баллов – 10. Ответы на каждый вопрос оцениваются по пятибалльной системе. 5 баллов - правильный ответ; 4 балла - правильный ответ с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - правильный ответ с незначительными ошибками; 2 балла - ответ с ошибками; 1 балл - ответ с грубыми ошибками; 0 баллов - неверный ответ.	экзамен
2	6	Курсовая работа/проект	Курсовой проект по дисциплине	-	25	Показатели оценивания (рейтинг обучающегося по КП): содержание пояснительной записки (ПЗ), оформление ПЗ, презентация ПЗ, защита ПЗ, ответы на вопросы по защите.	кур- совые проекты

					<p>– Соответствие содержания ПЗ техническому заданию (ТЗ) (максимум 5 баллов): 5 баллов – выполненные расчеты и моделирование полностью соответствует ТЗ; 4 балла - выполненные расчеты и моделирование соответствуют ТЗ с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - выполненные расчеты и моделирование соответствуют ТЗ с незначительными ошибками; 2 балла - выполненные расчеты и моделирование соответствуют ТЗ с ошибками; 1 балл - выполненные расчеты и моделирование соответствуют ТЗ с грубыми ошибками; 0 баллов - выполненные расчеты и моделирование не соответствуют ТЗ.</p> <p>– Оформление ПЗ согласно требованиям ГОСТ (максимум 5 баллов): 5 баллов - оформление ПЗ соответствует всем стандартам и гостам; 4 балла - ПЗ оформлена с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - ПЗ оформлена с незначительными ошибками; 2 балла - ПЗ оформлена с ошибками; 1 балл - ПЗ оформлена с грубыми ошибками; 0 баллов - ПЗ не оформлена.</p> <p>– Презентация для защиты оценивается следующим образом (максимум 5 баллов): 5 баллов - оформление презентации соответствует всем стандартам и гостам; 4 балла - презентация оформлена с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - презентация оформлена с незначительными ошибками; 2 балла - презентация оформлена с ошибками; 1 балл - презентация оформлена с грубыми ошибками; 0 баллов - презентация не оформлена.</p> <p>– Выступление оценивается следующим образом (максимум 5 баллов): 5 баллов - выступление проведено грамотно, четко, полно ; 4 балла - выступление проведено с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - выступление проведено с незначительными ошибками; 2 балла - выступление проведено с ошибками; 1 балл - выступление проведено с грубыми ошибками; 0 баллов - выступление не проведено.</p> <p>– Ответы на вопросы оцениваются следующим образом (максимум 5</p>	
--	--	--	--	--	--	--

						баллов): 5 баллов - ответы на вопросы даны грамотно, четко, полно ; 4 балла - на вопросы отвечено с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - на вопросы отвечено с незначительными ошибками; 2 балла - на вопросы отвечено с ошибками; 1 балл - на вопросы отвечено с грубыми ошибками; 0 баллов - на вопросы не отвечено.	
3	6	Текущий контроль	Практическая работа №1	1	15	<p>Показатели оценивания практического задания (ПЗ): выполнение ПЗ, оформление ПЗ, ответы на вопросы по ПЗ.</p> <p>– Соответствие выполнению ПЗ заданию (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов – выполненные теоретические расчеты полностью соответствуют заданию;</p> <p>4 балла – выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - выполненные и теоретические расчеты соответствуют заданию с ошибками;</p> <p>1 балл - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - выполненные теоретические расчеты не соответствуют заданию.</p> <p>– Оформление ПЗ согласно требованиям ГОСТ (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - оформление ПЗ соответствует всем стандартам и гостам;</p> <p>4 балла - ПЗ оформлено с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - ПЗ оформлено с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - ПЗ оформлено с ошибками;</p> <p>1 балл - ПЗ оформлено с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - ПЗ не оформлена.</p> <p>– Ответы на вопросы оцениваются следующим образом (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - ответы на вопросы даны грамотно, четко, полно ;</p> <p>4 балла - на вопросы отвечено с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - на вопросы отвечено с незначительными ошибками;</p>	экзамен

						2 балла - на вопросы отвечено с ошибками; 1 балл - на вопросы отвечено с грубыми ошибками; 0 баллов - на вопросы не отвечено.	
4	6	Текущий контроль	Практическая работа №2	1	15	<p>Показатели оценивания практического задания (ПЗ): выполнение ПЗ, оформление ПЗ, ответы на вопросы по ПЗ.</p> <p>– Соответствие выполнению ПЗ заданию (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов – выполненные теоретические расчеты полностью соответствуют заданию;</p> <p>4 балла – выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - выполненные и теоретические расчеты соответствуют заданию с ошибками;</p> <p>1 балл - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - выполненные теоретические расчеты не соответствуют заданию.</p> <p>– Оформление ПЗ согласно требованиям ГОСТ (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - оформление ПЗ соответствует всем стандартам и гостам;</p> <p>4 балла - ПЗ оформлено с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - ПЗ оформлено с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - ПЗ оформлено с ошибками;</p> <p>1 балл - ПЗ оформлено с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - ПЗ не оформлена.</p> <p>– Ответы на вопросы оцениваются следующим образом (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - ответы на вопросы даны грамотно, четко, полно ;</p> <p>4 балла - на вопросы отвечено с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - на вопросы отвечено с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - на вопросы отвечено с ошибками;</p> <p>1 балл - на вопросы отвечено с грубыми ошибками;</p>	экзамен

						0 баллов - на вопросы не отвечено.	
5	6	Текущий контроль	Практическая работа №3	1	15	<p>Показатели оценивания практического задания (ПЗ): выполнение ПЗ, оформление ПЗ, ответы на вопросы по ПЗ.</p> <p>– Соответствие выполнению ПЗ заданию (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов – выполненные теоретические расчеты полностью соответствуют заданию;</p> <p>4 балла – выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - выполненные и теоретические расчеты соответствуют заданию с ошибками;</p> <p>1 балл - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - выполненные теоретические расчеты не соответствуют заданию.</p> <p>– Оформление ПЗ согласно требованиям ГОСТ (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - оформление ПЗ соответствует всем стандартам и гостам;</p> <p>4 балла - ПЗ оформлено с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - ПЗ оформлено с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - ПЗ оформлено с ошибками;</p> <p>1 балл - ПЗ оформлено с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - ПЗ не оформлена.</p> <p>– Ответы на вопросы оцениваются следующим образом (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - ответы на вопросы даны грамотно, четко, полно ;</p> <p>4 балла - на вопросы отвечено с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - на вопросы отвечено с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - на вопросы отвечено с ошибками;</p> <p>1 балл - на вопросы отвечено с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - на вопросы не отвечено.</p>	экзамен
6	6	Текущий контроль	Практическая работа №4	1	15	Показатели оценивания практического задания (ПЗ): выполнение ПЗ, оформление ПЗ, ответы на вопросы по	экзамен

						<p>ПЗ.</p> <p>– Соответствие выполнению ПЗ заданию (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов – выполненные теоретические расчеты полностью соответствуют заданию;</p> <p>4 балла – выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - выполненные и теоретические расчеты соответствуют заданию с ошибками;</p> <p>1 балл - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - выполненные теоретические расчеты не соответствуют заданию.</p> <p>– Оформление ПЗ согласно требованиям ГОСТ (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - оформление ПЗ соответствует всем стандартам и ГОСТам;</p> <p>4 балла - ПЗ оформлено с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - ПЗ оформлено с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - ПЗ оформлено с ошибками;</p> <p>1 балл - ПЗ оформлено с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - ПЗ не оформлена.</p> <p>– Ответы на вопросы оцениваются следующим образом (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - ответы на вопросы даны грамотно, четко, полно ;</p> <p>4 балла - на вопросы отвечено с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - на вопросы отвечено с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - на вопросы отвечено с ошибками;</p> <p>1 балл - на вопросы отвечено с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - на вопросы не отвечено.</p>	
7	6	Текущий контроль	Практическая работа №5	1	15	<p>Показатели оценивания практического задания (ПЗ): выполнение ПЗ, оформление ПЗ, ответы на вопросы по ПЗ.</p> <p>– Соответствие выполнению ПЗ заданию (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов – выполненные теоретические</p>	экзамен

					<p>расчеты полностью соответствуют заданию;</p> <p>4 балла – выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - выполненные и теоретические расчеты соответствуют заданию с ошибками;</p> <p>1 балл - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - выполненные теоретические расчеты не соответствуют заданию.</p> <p>– Оформление ПЗ согласно требованиям ГОСТ (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - оформление ПЗ соответствует всем стандартам и гостам;</p> <p>4 балла - ПЗ оформлено с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - ПЗ оформлено с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - ПЗ оформлено с ошибками;</p> <p>1 балл - ПЗ оформлено с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - ПЗ не оформлена.</p> <p>– Ответы на вопросы оцениваются следующим образом (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - ответы на вопросы даны грамотно, четко, полно ;</p> <p>4 балла - на вопросы отвечено с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - на вопросы отвечено с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - на вопросы отвечено с ошибками;</p> <p>1 балл - на вопросы отвечено с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - на вопросы не отвечено.</p>		
8	6	Текущий контроль	Практическая работа №6	1	15	<p>Показатели оценивания практического задания (ПЗ): выполнение ПЗ, оформление ПЗ, ответы на вопросы по ПЗ.</p> <p>– Соответствие выполнению ПЗ заданию (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов – выполненные теоретические расчеты полностью соответствуют заданию;</p> <p>4 балла – выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с</p>	экзамен

					<p>незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - выполненные и теоретические расчеты соответствуют заданию с ошибками;</p> <p>1 балл - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - выполненные теоретические расчеты не соответствуют заданию.</p> <p>– Оформление ПЗ согласно требованиям ГОСТ (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - оформление ПЗ соответствует всем стандартам и ГОСТам;</p> <p>4 балла - ПЗ оформлено с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - ПЗ оформлено с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - ПЗ оформлено с ошибками;</p> <p>1 балл - ПЗ оформлено с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - ПЗ не оформлена.</p> <p>– Ответы на вопросы оцениваются следующим образом (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - ответы на вопросы даны грамотно, четко, полно ;</p> <p>4 балла - на вопросы отвечено с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - на вопросы отвечено с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - на вопросы отвечено с ошибками;</p> <p>1 балл - на вопросы отвечено с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - на вопросы не отвечено.</p>		
9	6	Текущий контроль	Практическая работа №7	1	15	<p>Показатели оценивания практического задания (ПЗ): выполнение ПЗ, оформление ПЗ, ответы на вопросы по ПЗ.</p> <p>– Соответствие выполнению ПЗ заданию (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов – выполненные теоретические расчеты полностью соответствуют заданию;</p> <p>4 балла – выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с</p>	экзамен

					<p>незначительными ошибками; 2 балла - выполненные и теоретические расчеты соответствуют заданию с ошибками; 1 балл - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с грубыми ошибками; 0 баллов - выполненные теоретические расчеты не соответствуют заданию.</p> <p>– Оформление ПЗ согласно требованиям ГОСТ (максимум 5 баллов): 5 баллов - оформление ПЗ соответствует всем стандартам и гостам; 4 балла - ПЗ оформлено с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - ПЗ оформлено с незначительными ошибками; 2 балла - ПЗ оформлено с ошибками; 1 балл - ПЗ оформлено с грубыми ошибками; 0 баллов - ПЗ не оформлена.</p> <p>– Ответы на вопросы оцениваются следующим образом (максимум 5 баллов): 5 баллов - ответы на вопросы даны грамотно, четко, полно ; 4 балла - на вопросы отвечено с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - на вопросы отвечено с незначительными ошибками; 2 балла - на вопросы отвечено с ошибками; 1 балл - на вопросы отвечено с грубыми ошибками; 0 баллов - на вопросы не отвечено.</p>		
10	6	Текущий контроль	Практическая работа №8	1	15	<p>Показатели оценивания практического задания (ПЗ): выполнение ПЗ, оформление ПЗ, ответы на вопросы по ПЗ.</p> <p>– Соответствие выполнению ПЗ заданию (максимум 5 баллов): 5 баллов – выполненные теоретические расчеты полностью соответствуют заданию; 4 балла – выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными ошибками; 2 балла - выполненные и теоретические расчеты соответствуют заданию с ошибками;</p>	экзамен

					<p>1 балл - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - выполненные теоретические расчеты не соответствуют заданию.</p> <p>– Оформление ПЗ согласно требованиям ГОСТ (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - оформление ПЗ соответствует всем стандартам и гостам;</p> <p>4 балла - ПЗ оформлено с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - ПЗ оформлено с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - ПЗ оформлено с ошибками;</p> <p>1 балл - ПЗ оформлено с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - ПЗ не оформлена.</p> <p>– Ответы на вопросы оцениваются следующим образом (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - ответы на вопросы даны грамотно, четко, полно ;</p> <p>4 балла - на вопросы отвечено с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - на вопросы отвечено с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - на вопросы отвечено с ошибками;</p> <p>1 балл - на вопросы отвечено с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - на вопросы не отвечено.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Критерии оценивания. Отлично: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%. Хорошо: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p>	<p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>
курсовые проекты	<p>За 2 недели до окончания семестра студент сдает преподавателю курсовой проект (КП), содержащий пояснительную записку в электронном виде. В процессе демонстрации проверяется соответствие проекта техническому заданию, а пояснительной записки по КП - требованиям к оформлению. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю</p>	<p>В соответствии с п. 2.7 Положения</p>

	<p>семестра проводится защита КП, на которую студент должен представить пояснительную записку в отпечатанном виде. Защита выполняется перед преподавателем. На защите студент коротко докладывает об основных решениях и действиях при выполнении КП (3-5 мин.), затем отвечает на вопросы преподавателя по докладу и материалу КП. Оценка за КП выставляется в соответствии с порядком начисления баллов:</p> <p>Критерии оценивания. Отлично: величина рейтинга обучающегося по КП 85...100%. Хорошо: величина рейтинга обучающегося по КП 75...84%. Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по КП 60...74 %.</p> <p>Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по КП 0...59 %.</p>	
--	--	--

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-1	Знает: Ведущих мировых производителей и дистрибьюторов электронных микросхем, обладать навыками поиска технической документации и выбора аналогов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: Проектировать электронные устройства	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: использования электронного осциллографа и других измерительных приборов (вольтметр, амперметр) для выполнения экспериментальных исследований спроектированных электронных устройств	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Юферов, Ф. М. Электрические машины автоматических устройств Учеб. для вузов по спец."Электромеханика". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1988. - 475 с. ил.
2. Лифанов, В. А. Расчет электрических машин малой мощности Текст учеб. пособие В. А. Лифанов. Г. В. Помогаев, Н. П. Ермолин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электромеханика и электромехан. системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 126, [1] с. ил.
3. Лифанов, В. А. Расчет электрических машин малой мощности с возбуждением от постоянных магнитов Текст учеб. пособие по специальности 140601 "Электромеханика" и др. специальностям В. А. Лифанов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электромеханика и электромехан. системы ; ЮУрГУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 163, [1] с. ил., портр. электрон. версия
4. Лифанов, В. А. Электрические машины систем автоматики и бытовой техники Текст учеб. пособие по направлению подгот. 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнология" В. А. Лифанов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электромеханика и электромехан. системы ;

ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 236, [1] с.

5. Хрущев, В. В. Электрические микромашины переменного тока для устройств автоматики: Основы теории и расчета В. В. Хрущев. - Л.: Энергия. Ленинградское отделение, 1969. - 286 с. ил.

6. Сипайлов, Г. А. Тепловые, гидравлические и аэродинамические расчеты в электрических машинах Учеб. пособие для вузов по спец."Электромеханика" Г. А. Сипайлов, Д. И. Санников, В. А. Жадан. - М.: Высшая школа, 1989. - 237 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Брускин, Д. Э. Электрические машины и микромашины Текст Учеб. для электротехн. спец. вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1990. - 527 с. ил.

2. Электрооборудование летательных аппаратов [Текст] Т. 2 Элементы и системы электрооборудования - приемники электрической энергии учебник для вузов по специальности "Электрооборудование летательных аппаратов" : в 2 т. С. А. Грузков, В. А. Морозов, В. И. Нагайцев и др. ; под ред. С. А. Грузкова. - М.: Издательский дом МЭИ, 2008. - 552 с. ил.

3. Бут, Д. А. Бесконтактные электрические машины Учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1990. - 415 с. ил.

4. Воронин, С. Г. Электропривод летательных аппаратов Текст Ч. 1 конспект лекций С. Г. Воронин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электромеханика и электромехан. системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 170, [1] с. ил.

5. Ермолин, Н. П. Электрические машины малой мощности Учеб. пособие для вузов по специальности "Электр. машины и аппараты" Н. П. Ермолин. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Высшая школа, 1967. - 503 с. черт.

6. Кононенко, Е. В. Электрические машины Спец. курс для вузов по спец."Электрич. машины". - М.: Высшая школа, 1975. - 279 с. ил.

7. Монюшко, Н. Д. Тепловой расчет закрытых электрических машин Текст учеб. пособие Н. Д. Монюшко, Г. В. Помогаев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электромеханика и электромех. системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2009. - 62, [1] с. ил. электрон. версия

8. Проектирование электрических машин Учеб. для вузов И. П. Копылов, Б. К. Клоков, В. П. Морозкин, Б. Ф. Токарев; Под ред. И. П. Копылова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2005. - 766, [1] с.

9. Сегерлинд, Л. Дж. Применение метода конечных элементов Пер. с англ. А. А. Шестакова; Под ред. Б. Е. Победри. - М.: Мир, 1979. - 392 с. ил.

10. Сильвестер, П. Метод конечных элементов для радиоинженеров и инженеров-электриков Пер. с англ. С. Н. Хотяинцева; Под ред. Ф. Ф. Дубровки. - М.: Мир, 1986. - 229 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Электричество

2. Известия Вузов: Электромеханика

3. Вестник Южно-Уральского государственного университета.

Серия: Энергетика Юж.-Урал. гос. ун-т

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по самостоятельной работе студентов при освоении дисциплины "Конструирование исполнительных устройств систем управления летательных аппаратов"

2. Методические указания по освоению дисциплины "Конструирование исполнительных устройств систем управления летательных аппаратов"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по самостоятельной работе студентов при освоении дисциплины "Конструирование исполнительных устройств систем управления летательных аппаратов"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Беликов, Э. М. Механизмы и электромеханические системы космических аппаратов. Курс лекций по основам проектирования : учебное пособие / Э. М. Беликов. — Томск : ТГУ, 2016. — 456 с. — ISBN 978-5-94621-554-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/91999 (дата обращения: 14.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Лифанов В.А. Расчет электрических машин малой мощности с возбуждением от постоянных магнитов [Текст] : учеб. пособие по специальности 140601 "Электромеханика" и др. специальностям / В. А. Лифанов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электромеханика и электромехан. системы ; ЮУрГУ http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000438371
3	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Лифанов В.А. Расчет электрических машин малой мощности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Лифанов, Г. В. Помогаев, Н. П. Ермолин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электромеханика и электромехан. системы ; ЮУрГУ http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000391669

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	109 (2)	Компьютерный класс с доступом к университетской сети и системе ПВК
Лекции	308 (2)	Персональный компьютер, проектор
Лекции	306 (2)	Персональный компьютер, проектор