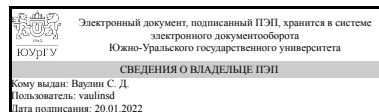


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.11 Электрооборудование ракет и ракетных комплексов для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

уровень специалист **тип программы** Специалитет

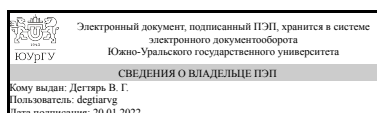
специализация Ракетные транспортные системы

форма обучения очная

кафедра-разработчик Летательные аппараты

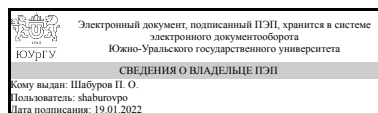
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 № 1517

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



В. Г. Дегтярь

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



П. О. Шабуров

1. Цели и задачи дисциплины

Изучение состава и принципов построения силового электрооборудования ракет и ракетных комплексов с целью формирования умения его функционального и конструктивного согласования с летательным аппаратом и обоснованного выбора его компонентов.

Краткое содержание дисциплины

В процессе изучения курса студенты знакомятся с составом электрооборудования ракетных комплексов в соответствии с их назначением. Знакомятся с требованиями, предъявляемыми к нему, принципами построения и основными характеристиками, изучают историю и тенденции его развития. Рассматривают вопросы совместимости отдельных элементов электрооборудования между собой и с другими элементами летательного аппарата.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-2 пониманием роли математических и естественнонаучных наук и способностью к приобретению новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий, способностью использовать в профессиональной деятельности знания и методы, полученные при изучении математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	Знать: общие принципы построения электротехнических комплексов и систем применительно к ракетной технике.
	Уметь: оценить требуемую структуру и состав электрооборудования ракет и ракетных комплексов.
	Владеть: расчётом требуемых рабочих характеристик электрооборудования ракет и ракетных комплексов.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.18 Материаловедение, Б.1.14 Сопротивление материалов, Б.1.05.01 Алгебра и геометрия, Б.1.05.02 Математический анализ, Б.1.08 Химия, Б.1.24 Термодинамика и теплопередача, Б.1.09 Теоретическая механика, Б.1.20 Метрология, стандартизация и сертификация, Б.1.23 Электротехника и электроника, Б.1.05.03 Специальные главы математики, Б.1.06 Физика	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Б.1.09 Теоретическая механика	<p>Знает: постановки классических задач теоретической механики; основные понятия и аксиомы законы, принципы теоретической механики фундаментальные понятия кинематики и кинетики, основные законы равновесия и движения материальных объектов Умеет: оценивать корректность поставленной задачи; применять основные законы теоретической механики Имеет практический опыт: владения методами математического моделирования статического, кинематического и динамического состояния механических систем</p>
Б.1.06 Физика	<p>Знает: законы окружающего мира и их взаимосвязи; основы естественнонаучной картины мира; основные физические теории и пределы их применимости для описания явлений природы и решения современных и перспективных профессиональных задач; историю и логику развития физики и основных ее открытий, законы окружающего мира и их взаимосвязи; основы естественнонаучной картины мира; основные физические теории и пределы их применимости для описания явлений природы и решения современных и перспективных профессиональных задач. историю и логику развития физики и основных ее открытий Умеет: применять положения фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми придется сталкиваться при создании, развитии или использовании новой техники и новых технологий, применять положения фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми придется сталкиваться при создании, развитии или использовании новой техники и новых технологий. Имеет практический опыт: владения методами решения физических задач, теоретического и экспериментального исследования, решения физических задач, теоретического и экспериментального исследования.</p>
Б.1.05.01 Алгебра и геометрия	<p>Знает: основные термины и понятия линейной алгебры и аналитической геометрии; наиболее важные приложения линейной алгебры и аналитической геометрии в различных областях других естественно-научных и профессиональных дисциплин Умеет: производить основные операции над матрицами, вычислять определители, исследовать и решать системы линейных уравнений, проводить основные операции над векторами в координатах, применять формулы для вычисления расстояний, углов, площадей и</p>

	<p>объемов различных фигур, составлять уравнения фигур 1-го и 2-го порядка на плоскости и в пространстве Имеет практический опыт: методом приведения определителя к треугольному виду, методом Крамера и методом Гаусса для решения систем линейных уравнений, координатным методом изучения фигур на плоскости и в пространствах</p>
<p>Б.1.23 Электротехника и электроника</p>	<p>Знает: основные законы электрических и магнитных цепей устройство и принципы действия трансформаторов, электрических машин и электронных устройств, их рабочие характеристики; основы безопасности при использовании электротехнических и электронных приборов и устройств, электронную измерительно-регистрирующую аппаратуру. Умеет: читать электрические схемы, грамотно применять в своей работе электротехнические и электронные приборы и устройства; определять простейшие неисправности при работе электротехнических и электронных устройств; выбирать эффективные и безопасные исполнительные механизмы при эксплуатации электротехнических и электронных устройств., использовать электронную измерительно-регистрирующую аппаратуру при планировании и проведении экспериментальных исследований. Имеет практический опыт: владения навыками расчета и эксплуатации электрических цепей и электротехнических и электронных устройств, проведения экспериментальных исследований с применением современной измерительно-регистрирующей аппаратурой, снятия результатов измерений и их обработки.</p>
<p>Б.1.08 Химия</p>	<p>Знает: строение вещества и природу химической связи; о периодичности свойств элементов и их соединений; об основных химических системах и процессах; о реакционной способности веществ, обусловленной термодинамическими и кинетическими параметрами систем; о фундаментальных константах, о методах химической идентификации и определения веществ; об электрохимических процессах и их применении на практике; о свойствах важнейших материалов, в том числе, металлов и сплавов. Умеет: использовать основные понятия химии; использовать периодический закон для характеристики строения и свойств элементов и их соединений; использовать законы, управляющие химическими системами и процессами в них, в том числе, для расчета составов и приготовления реакционных смесей; определять физико-химические свойства материалов; обрабатывать результаты эксперимента; осуществлять на базе требуемых</p>

	<p>физико-химических характеристик выбор материала Имеет практический опыт: владения навыками по составлению уравнений химических реакций; обращению с реактивами, приборами и оборудованием и использовать их для проведения экспериментов; соблюдению техники безопасности; по обработке результатов опыта и оформлению отчетов</p>
<p>Б.1.20 Метрология, стандартизация и сертификация</p>	<p>Знает: технические задания на проектирование и изготовление нестандартного оборудования и технологической оснастки; понятия и определения, используемые в метрологии, общие законы и правила измерений, обеспечение их единства, требуемой точности и достоверности, основы Государственной системы стандартизации, основные метрологические методы и средства измерения линейных и угловых величин, показатели качества продукции и методы ее оценки, общие законы и правила измерений, обеспеченность их единства, требуемой точности и достоверности, основы Государственной системы стандартизации, основные метрологические методы и средства измерения линейных и угловых величин, показатели качества продукции и методы ее оценки; основные нормы взаимозаменяемости, правовые основы стандартизации, метрологии и сертификации; методы оценки и способы повышения качества выпускаемой продукции; суть нормативных и технических документов, описывающих характеристики продукции, процессы их получения, транспортирования и хранения, и использовать их в своей деятельности Умеет: разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартного оборудования и технологической оснастки; организовывать измерительный эксперимент и правильно выбрать измерительную технику для конкретных измерений, обоснованно выбирать допуски и посадки типовых соединений; решать задачи размерного анализа; обоснованно выбирать и применять соответствующие конкретной ситуации положения законодательных актов и основополагающих документов по метрологии, стандартизации, сертификации; , осуществлять выбор средств измерений по заданным метрологическим характеристикам; осуществлять поиск и применять стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации.; разбираться в классификации стандартов; следовать метрологическим нормам и правилам; обоснованно выбирать и применять соответствующие конкретной ситуации положения законодательных актов и</p>

	<p>основополагающих документов по метрологии, стандартизации, сертификации Имеет практический опыт: выбора универсального измерительного средства в зависимости от требуемой точности параметра, проведения измерений и оценки погрешности измерений, оценки качества изделий; работ по стандартизации и подготовке к подтверждению соответствия технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, проведения измерений и оценки погрешности измерений, оценки качества изделий.</p>
<p>Б.1.24 Термодинамика и теплопередача</p>	<p>Знает: теоретические основы закономерностей процессов теплообмена, методы анализа и расчетов параметров процесса теплообмена при движении теплоносителя в каналах, пути интенсификации теплообмена и теплоизоляции, особенности расчета теплообмена при большой скорости теплоносителей и при наличии их химического превращения или фазового перехода Умеет: разрабатывать и применять физические схемы и модели процессов теплообмена, решать математические модели процессов теплопередачи Имеет практический опыт: использования закономерностей основных процессов теплообмена, анализа процессов теплообмена в энергетических установках, использования принципов теплоизоляции или интенсификации энергетических устройств, оценкой их эффективности</p>
<p>Б.1.14 Сопротивление материалов</p>	<p>Знает: основные принципы сопротивления материалов, классификацию видов нагружения стержня, механические характеристики материалов, основные положения теорий напряженного и деформированного состояний, гипотезы начала пластических деформаций и разрушения при сложном нагружении; основные положения энергетического метода определения перемещений, методов раскрытия статической неопределимости, методы расчета конструкций с учетом сил инерции, свойства материалов при циклически изменяющихся напряжениях Умеет: определять внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня, выполнять расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения и при сложном нагружении стержня Имеет практический опыт: владения навыками расчетов на прочность и жесткость стержневых систем</p>
<p>Б.1.18 Материаловедение</p>	<p>Знает: физико-механические характеристики и свойства основных и вспомогательных материалов, используемых для изготовления продукции ВПК и методы их определения; виды новых конструкционных материалов Умеет: выбирать материалы оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов изделий</p>

	<p>отрасли под воздействием на них различных эксплуатационных факторов Имеет практический опыт: назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции; выбора материалов по критериям прочности, долговечности, износостойкости</p>
<p>Б.1.05.03 Специальные главы математики</p>	<p>Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин ""Ряды"", Уравнения математической физики"", ""Теория функций комплексного переменного"", ""Преобразование Лапласа"": Степенные ряды; ряды Тейлора и Маклорена; разложение функций в степенной ряд; тригонометрические ряды Фурье; канонические формы и классификация линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка; решение задачи о колебаниях струны методом Фурье; решение уравнения теплопроводности методом Фурье; решение краевых задач для уравнения Лапласа в круге и полуплоскости; элементарные функции комплексной переменной; дифференцирование функций комплексной переменной; условия Коши-Римана; интеграл от функции комплексной переменной; теорема Коши; интегральная формула Коши; ряды Тейлора и Лорана; изолированные особые точки функции; вычеты и их применение к вычислению интегралов; определение функции-оригинала и её изображения по Лапласу; таблицу стандартных изображений; обращение преобразования Лапласа; приложения операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений и их систем., основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения математической физики", "Теория функций комплексного переменного", "Преобразование Лапласа": Степенные ряды; ряды Тейлора и Маклорена; разложение функций в степенной ряд; тригонометрические ряды Фурье; канонические формы и классификация линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка; решение задачи о колебаниях струны методом Фурье; решение уравнения теплопроводности методом Фурье; решение краевых задач для уравнения Лапласа в круге и полуплоскости; элементарные функции комплексной переменной; дфференцирование функций комплексной переменной; условия Коши-Римана; интеграл от функции комплексной переменной; теорема Коши; интегральная формула Коши; ряды Тейлора и Лорана; изолированные особые точки функции; вычеты и их применение к вычислению интегралов;</p>

	<p>определение функции-оригинала и её изображения по Лапласу; таблицу стандартных изображений; обращение преобразования Лапласа; приложения операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений и их систем. Умеет: профессионально решать классические (типовые) задачи по данным дисциплинам, применять математические методы для решения типовых профессиональных задач, ориентироваться в справочной математической литературе, приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии., профессионально решать классические (типовые) задачи по данным дисциплинам, применять математические методы для решения типовых профессиональных задач, ориентироваться в справочной математической литературе, приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии Имеет практический опыт: решения задач математической физики; методами теории функций комплексного переменного и операционного исчисления, которые необходимы для формирования соответствующих компетенций., владения методом Фурье при решении задач математической физики; методами теории функций комплексного переменного и операционного исчисления</p>
<p>Б.1.05.02 Математический анализ</p>	<p>Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа., основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа, основные положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа. Умеет: самостоятельно работать с учебной, справочной и учебно-методической литературой; доказывать теоремы, вычислять определенные интегралы по фигуре; характеризовать векторные поля; находить циркуляцию и поток векторного поля; применять интегралы к решению простых прикладных задач; составлять математические модели простых задач реальных процессов и проводить их анализ., самостоятельно работать с учебной, справочной и учебно-методической литературой; доказывать теоремы, вычислять определенные интегралы по фигуре; характеризовать векторные поля; находить циркуляцию и поток векторного поля; применять интегралы к решению простых прикладных задач; составлять математические модели</p>

	<p>простых задач реальных процессов и проводить их анализ, самостоятельно работать с учебной, справочной и учебно-методической литературой; доказывать теоремы, вычислять определенные интегралы по фигуре; характеризовать векторные поля; находить циркуляцию и поток векторного поля; применять интегралы к решению простых прикладных задач; составлять математические модели простых задач реальных процессов и проводить их анализ. Имеет практический опыт: владения навыками работы с учебной и учебно-методической литературой; навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками символьных преобразований математических выражений., владения навыками работы с учебной и учебно-методической литературой; навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками символьных преобразований математических выражений, владения навыками работы с учебной и учебно-методической литературой; навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками символьных преобразований математических выражений.</p>
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60
Подготовка к зачету	20	20
Оформление отчётов по практическим занятиям	20	20
Подготовка к защите отчётов по практическим занятиям	20	20
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общий состав и назначение электрооборудования	4	2	2	0
2	Системы электроснабжения ракет	14	10	4	0
3	Электрооборудование систем навигации	10	6	4	0
4	Исполнительные устройства систем управления полётом	14	10	4	0
5	Кабели и коммутационно-защитная аппаратура	6	4	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общий состав и назначение электрооборудования	2
2	2	Структура системы электроснабжения ракет	2
3	2	Первичные источники электроснабжения ракет, общие представления	2
4	2	Химические источники тока	2
5	2	Электромеханические генераторы	2
6	2	Преобразователи напряжения	2
7-8	3	Электромеханические элементы систем навигации	4
9	3	Элементы бесплатформенных систем навигации	2
10	4	Электромеханические рулевые машины	2
11-13	4	Исполнительные электродвигатели рулевых машин	6
14	4	Обеспечение заданных динамических свойств рулевых машин	2
15-16	5	Кабели и коммутационно-защитная аппаратура	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Изучение состава и конструктивного расположения электрооборудования на ракете	2
2-3	2	Расчёт характеристик и моделирование процессов в первичных источниках электропитания ракеты	4
4-5	3	Расчёт характеристик электромеханических элементов систем навигации	4
6-7	4	Расчёт характеристик электродвигателей постоянного тока для рулевой машины	4
8	5	Расчёт требуемых сечений и выбор кабелей в системе электроснабжения ракеты	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов

Подготовка к зачету	<p>1. 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. 2. Основы теории построения корабельных комплексов крылатых ракет : учебное пособие / С. В. Васильев, К. Н. Дюдяев, А. В. Петрушин, А. Г. Селезнёв. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019 — Часть 1 : Устройство ракет и пусковых установок — 2019. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 3. Основы теории построения корабельных комплексов крылатых ракет : учебное пособие / С. В. Васильев, К. Н. Дюдяев, А. В. Петрушин, А. Г. Селезнёв. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2020 — Часть 2 : Устройство и функционирование бортовой аппаратуры системы управления комплексов крылатых ракет — 2020. — 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.</p>	20
Оформление отчётов по практическим занятиям	<p>1. 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. 2. Основы теории построения корабельных комплексов крылатых ракет : учебное пособие / С. В. Васильев, К. Н. Дюдяев, А. В. Петрушин, А. Г. Селезнёв. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2020 — Часть 2 : Устройство и функционирование бортовой аппаратуры системы управления комплексов крылатых ракет — 2020. — 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.</p>	20
Подготовка к защите отчётов по практическим занятиям	<p>1. 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. 2. Основы теории построения корабельных комплексов крылатых ракет : учебное пособие / С. В. Васильев, К. Н. Дюдяев, А. В. Петрушин, А. Г. Селезнёв. — Санкт-Петербург :</p>	20

	БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2020 — Часть 2 : Устройство и функционирование бортовой аппаратуры системы управления комплексов крылатых ракет — 2020. — 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	
--	---	--

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Использование анимационных моделей	Лекции	При пояснении принципа действия электромеханических преобразователей даётся их анимационная картинка	2

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Конкретные технические решения, алгоритмы и схемы иллюстрируются собственными разработками кафедры

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-2 пониманием роли математических и естественнонаучных наук и способностью к приобретению новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий, способностью использовать в профессиональной деятельности знания и методы, полученные при изучении математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	Защита практических заданий	1-44
Все разделы	ОПК-2 пониманием роли математических и естественнонаучных наук и способностью к приобретению новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий, способностью использовать в профессиональной деятельности знания и методы, полученные при изучении математических и	зачёт	1-44

	естественнонаучных дисциплин (модулей)		
--	--	--	--

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Защита практических заданий	Показатели оценивания практического задания (ПЗ): ответы на вопросы по ПЗ. Студенту задаются 3 вопроса из предложенного перечня. Максимальное количество баллов - 15. – Ответ на каждый вопрос 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.	Зачтено: величина рейтинга обучающегося, набранного при защите практических заданий, 60...100%. Не зачтено: величина рейтинга обучающегося, набранного при защите практических заданий, 0...59 %.
зачёт	Зачетная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, содержащий 3 вопроса из перечня. На выполнение работы отводится 2 часа. Преподаватель проверяет выполненную работу. Максимальное количество баллов – 15. 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.	Зачтено: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100%. Не зачтено: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Защита практических заданий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Электропривод: общее определение, состав и требования. 2. Электропривод как механическая система; моменты, действующие в электроприводе. 3. Механические характеристики элементов привода. 4. Приведение моментов, сил и инерционных масс. 5. Устойчивость установившихся режимов. 6. Учет потерь в передачах- статические режимы. 7. Учет потерь в передачах- динамические режимы. 8. Учет упругости передач, полная динамическая модель механической части привода. 9. Способ задания требуемых динамических свойств привода. 10. Выбор момента двигателя в приводе из условия отработки заданного угла за заданное время при известных параметрах механической части. 11. Комплексное определение параметров механической части привода из условия отработки заданного угла за заданное время. 12. Комплексное определение параметров механической части привода из условия обеспечения заданного ускорения. 13. Упрощенные соотношения для приближенного выбора параметров механической части привода. 14. Электромеханические характеристики коллекторных двигателей постоянного тока параллельного возбуждения: естественные и искусственные. 15. Режимы работы двигателей постоянного тока параллельного возбуждения.

	<p>16. Регулирование двигателей постоянного тока путем изменения напряжения на обмотке якоря.</p> <p>17. Регулирование двигателей постоянного тока путем изменения добавочного сопротивления в цепи якоря.</p> <p>18. Регулирование двигателей постоянного тока путем изменения потока возбуждения.</p> <p>19. Сравнительная оценка способов регулирования двигателей постоянного тока независимого возбуждения.</p> <p>20. Динамические модели и передаточные функции двигателя постоянного тока независимого возбуждения.</p> <p>21. Электромеханические характеристики, режимы работы и способы регулирования электродвигателей постоянного тока последовательного возбуждения.</p> <p>22. Динамические модели и передаточные функции двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.</p> <p>23. Электромеханические характеристики асинхронных двигателей: естественные и искусственные.</p> <p>24. Динамическое торможение асинхронных двигателей от источника постоянного тока.</p> <p>25. Динамическое торможение асинхронных двигателей с самовозбуждением.</p> <p>26. Частотное регулирование асинхронных двигателей.</p> <p>27. Электромеханические характеристики и способы регулирования синхронных двигателей.</p> <p>28. Электрическая схема, характеристики, режимы работы и способы регулирования системы Г-Д.</p> <p>29. Статические характеристики системы Г-Д с обратными связями.</p> <p>30. Динамические модели системы Г-Д.</p> <p>31. Электрические схемы, характеристики и режимы работы системы вентильный преобразователь- двигатель.</p> <p>32. Принцип действия, схема, математическое описание, режимы работы и характеристики системы импульсный преобразователь- двигатель при однотактном управлении.</p> <p>33. Принцип действия, схема, математическое описание, режимы работы и характеристики системы импульсный преобразователь- двигатель при двухтактном нереверсивном управлении.</p> <p>34. Принцип действия, схема, математическое описание, режимы работы и характеристики системы импульсный преобразователь- двигатель при двухтактном реверсивном управлении.</p> <p>35. Принцип действия, функциональная схема и основные элементы вентильного двигателя.</p> <p>36. Схемы соединения и способы коммутации секций вентильного двигателя.</p> <p>37. Функции логических преобразователей в трехфазном и двухфазном вентильном двигателе.</p> <p>38. Электромеханические характеристики трехфазного вентильного двигателя при 180- градусной коммутации секций.</p> <p>39. Потери энергии в неуправляемом электроприводе при прямом пуске.</p> <p>40. Потери энергии в управляемом приводе при плавном нарастании задания.</p> <p>41. Закон изменения температуры двигателя в рабочем режиме</p> <p>42. Режимы работы привода с точки зрения тепловых процессов.</p> <p>43. Расчет мощности двигателя при продолжительном режиме.</p> <p>44. Расчет мощности двигателя при кратковременном и повторно-кратковременном режимах.</p>
зачёт	<p>1. Электропривод: общее определение, состав и требования.</p> <p>2. Электропривод как механическая система; моменты, действующие в электроприводе.</p> <p>3. Механические характеристики элементов привода.</p>

4. Приведение моментов, сил и инерционных масс.
5. Устойчивость установившихся режимов.
6. Учет потерь в передачах- статические режимы.
7. Учет потерь в передачах- динамические режимы.
8. Учет упругости передач, полная динамическая модель механической части привода.
9. Способ задания требуемых динамических свойств привода.
10. Выбор момента двигателя в приводе из условия отработки заданного угла за заданное время при известных параметрах механической части.
11. Комплексное определение параметров механической части привода из условия отработки заданного угла за заданное время.
12. Комплексное определение параметров механической части привода из условия обеспечения заданного ускорения.
13. Упрощенные соотношения для приближенного выбора параметров механической части привода.
14. Электромеханические характеристики коллекторных двигателей постоянного тока параллельного возбуждения: естественные и искусственные.
15. Режимы работы двигателей постоянного тока параллельного возбуждения.
16. Регулирование двигателей постоянного тока путем изменения напряжения на обмотке якоря.
17. Регулирование двигателей постоянного тока путем изменения добавочного сопротивления в цепи якоря.
18. Регулирование двигателей постоянного тока путем изменения потока возбуждения.
19. Сравнительная оценка способов регулирования двигателей постоянного тока независимого возбуждения.
20. Динамические модели и передаточные функции двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
21. Электромеханические характеристики, режимы работы и способы регулирования электродвигателей постоянного тока последовательного возбуждения.
22. Динамические модели и передаточные функции двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.
23. Электромеханические характеристики асинхронных двигателей: естественные и искусственные.
24. Динамическое торможение асинхронных двигателей от источника постоянного тока.
25. Динамическое торможение асинхронных двигателей с самовозбуждением.
26. Частотное регулирование асинхронных двигателей.
27. Электромеханические характеристики и способы регулирования синхронных двигателей.
28. Электрическая схема, характеристики, режимы работы и способы регулирования системы Г-Д.
29. Статические характеристики системы Г-Д с обратными связями.
30. Динамические модели системы Г-Д.
31. Электрические схемы, характеристики и режимы работы системы вентильный преобразователь- двигатель.
32. Принцип действия, схема, математическое описание, режимы работы и характеристики системы импульсный преобразователь- двигатель при однотоктном управлении.
33. Принцип действия, схема, математическое описание, режимы работы и характеристики системы импульсный преобразователь- двигатель при двухтактном нереверсивном управлении.
34. Принцип действия, схема, математическое описание, режимы работы и характеристики системы импульсный преобразователь- двигатель при двухтактном реверсивном управлении.

	<p>35. Принцип действия, функциональная схема и основные элементы вентильного двигателя.</p> <p>36. Схемы соединения и способы коммутации секций вентильного двигателя.</p> <p>37. Функции логических преобразователей в трехфазном и двухфазном вентильном двигателе.</p> <p>38. Электромеханические характеристики трехфазного вентильного двигателя при 180- градусной коммутации секций.</p> <p>39. Потери энергии в неуправляемом электроприводе при прямом пуске.</p> <p>40. Потери энергии в управляемом приводе при плавном нарастании задания.</p> <p>41. Закон изменения температуры двигателя в рабочем режиме</p> <p>42. Режимы работы привода с точки зрения тепловых процессов.</p> <p>43. Расчет мощности двигателя при продолжительном режиме.</p> <p>44. Расчет мощности двигателя при кратковременном и повторно-кратковременном режимах.</p>
--	---

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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.

2. Воронин, С. Г. Электропривод летательных аппаратов [Текст] Ч. 2 конспект лекций С. Г. Воронин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электромеханика и электромехан. системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 114, [1] с. ил. электрон. версия

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Учебно-методический комплекс

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Основы теории построения корабельных комплексов крылатых ракет : учебное пособие / С. В. Васильев, К. Н. Дюдяев, А. В. Петрушин, А. Г. Селезнёв. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019 — Часть 1 : Устройство ракет и пусковых установок — 2019. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

			https://e.lanbook.com/book/157072
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Основы теории построения корабельных комплексов крылатых ракет : учебное пособие / С. В. Васильев, К. Н. Дюдяев, А. В. Петрунины, А. Г. Селезнёв. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2020 — Часть 2 : Устройство и функционирование бортовой аппаратуры системы управления комплексов крылатых ракет — 2020. — 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/172205
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Самолеты и вертолеты. Том IV-21. Проектирование, конструкции и системы самолетов и вертолетов. Книга 2. [Электронный ресурс] / А.М. Матвеевко [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2004. — 752 с. http://e.lanbook.com/book/791
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ракетно-космическая техника. Машиностроение. Энциклопедия. Т. IV-22 : энциклопедия : в 2 книгах / А. П. Аджян, Э. Л. Аким, О. М. Алифанов, А. Н. Андреев. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Книга 1 — 2012. — 925 с. — ISBN 978-5-94275-589-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/5808
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Абрамов, И. П. Ракетно-космическая техника. Т. IV+22 : учебное пособие : в 2 книгах / И. П. Абрамов, И. В. Алдашкин, Э. В. Алексеев ; под редакцией В. П. Легостаева. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Книга 2 — 2014. — 563 с. — ISBN 978-5-94275-621-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/63258
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Абрамов, И. П. Ракетно-космическая техника : учебное пособие / И. П. Абрамов, И. В. Алдашкин, Э. В. Алексеев ; под редакцией В. П. Легостаева. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Книга 2 — 2014. — 548 с. — ISBN 978-5-94275-621-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/63259

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. 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	100 (2в)	стенды
Лекции	306 (2)	Компьютерные демонстрационные средства