ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Пешков Р. А.
Пользователь: peshkovra
Дата подписания: 26.05.2025

Р. А. Пешков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.19 Теория автоматического управления
для специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Летательные аппараты

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 979

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

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Дегтярь В. Г.
Пользователь: degtiarvg
Дата подписания: 24.05.2025

В. Г. Дегтярь

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Клиначев Н. В.
Пользователь: klinachevnv
Дата подписания: 28.04.2025

Н. В. Клиначев

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение основ современной теории автоматического управления. Задачей изучения дисциплины является освоение методов анализа систем управления, включающих исследование устойчивости, динамичесских и статических свойств технических систем, атакже методов синтеза систем с заданным качеством регулирования. Глубокое усвоение этих методов позволит будущим специалистам обоснованно подходить к проектированию технических систем.

Краткое содержание дисциплины

Рассматриваются принципы контроля положения летательного аппарата в пространстве, формируются принципы и структура канала управления с обратной связью, статическое и астатическое регулирование. Дифференциальные уравнения систем, расчет свободных и вынужденных процессов. Частотные характеристики, ряды Фурье, частотные спектры. Переходные процессы в системах управления, интеграл Фурье, преобразование Лапласа. Передаточные функции систем. Понятие об устойчивости систем автоматического управления. Критерии устойчивости коэффициентные, частотные. Понятие о запасе устойчивости, построение областей устойчивости, устойчивость многоконтурных систем. Качество процессов автоматического регулирования. Оценки качества регулирования с помощью метода преобразования Лапласа, по распределению корней характеристического уравнения, по интегральным характеристикам, по частотным характеристикам, по вещественной характеристике замкнутой системы. Показатель колебательности и диапазон пропускания частот. Современные методы синтеза систем автоматического управления.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	Знает: современную проблематику в области эксплуатируемых изделий; основные подходы к анализу и синтезу систем управления Умеет: применять разнообразные методы исследования к профессиональным проблемам; применять на практике численные методы для решения задач анализа и синтеза систем управления Имеет практический опыт: владения современными методами анализа и синтеза в профессиональной области; базовыми навыками работы с прикладными программными средствами

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ

1.О.12 Физика, 1.О.16 Сопротивление материалов, 1.О.10.03 Специальные главы математики, 1.О.15 Теоретическая механика, 1.О.11 Химия, 1.О.10.02 Математический анализ, 1.О.14 Начертательная геометрия и инженерная графика, 1.О.30 Электротехника, 1.О.29 Материаловедение, 1.О.28 Метрология, стандартизация и сертификация, 1.О.10.01 Алгебра и геометрия, 1.О.18 Термодинамика и теплопередача, 1.О.10.04 Теория вероятностей и математическая статистика	1.О.20 Электрооборудование летательных аппаратов, 1.О.25 Гидрогазодинамика авиационных и ракетных двигателей

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

Дисциплина	Требования
1.О.10.02 Математический анализ	Знает: основные математические положения,законы, основные формулы и методы решениязадач разделов дисциплин математическогоанализа. Умеет: самостоятельно работать с учебной,справочной и учебно-методической литературой;доказывать теоремы, вычислять определенныеинтегралы по фигуре; характеризоватьвекторные поля; находить циркуляцию и потоквекторного поля; применять интегралы крешению простых прикладных задач; составлятьматематические модели простых задач реальныхпроцессов и проводить их анализ. Имеет практический опыт: владения навыкамиработы с учебной и учебно-методическойлитературой; навыками употребленияматематической символики для выраженияколичественных и качественных отношенийобъектов; навыками символьных преобразований математических выражений.
1.О.30 Электротехника	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 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 Имеет практический опыт: владения навыками расчета и эксплуатации электрических цепей и электротехнических и электронных устройств
1.О.10.01 Алгебра и геометрия	Знает: основные термины и понятия линейнойалгебры и аналитической геометрии; наиболееважные приложения линейной алгебры ианалитической геометрии в различных областяхдругих естественно-научных ипрофессиональных дисциплин Умеет: производить основные операции надматрицами, вычислять определители,исследовать и решать системы линейныхуравнений, проводить основные операции надвекторами в координатах, применять формулыдля вычисления расстояний, углов, площадей иобъемов различных фигур, составлять уравнениядфигур 1-го и 2-го порядка на плоскости и впространстве Имеет практический опыт: владения методомприведения определителя к треугольному виду,методом Крамера и методом Гаусса для решениясистем линейных уравнений, координатнымметодом изучения фигур на плоскости и впространств
1.О.14 Начертательная геометрия и инженерная графика	Знает: основы построения чертежа,закономерности получения изображений;правила выполнения чертежей деталей,сборочных единиц и элементов конструкций;требования стандартов Единой системыконструкторской документации (ЕСКД) иЕдиной системы технической документации(ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей,методы решения инженерно-геометрическихзадач на чертеже Умеет: решать геометрические задачипосредством чертежа; анализировать формупредметов по их чертежам, строить и читатьчертежи; решать инженерно-геометрическиезадачи на чертеже; применять нормативныедокументы и государственные стандарты,необходимые для оформления чертежей и другойконструкторско-технологической документации;уметь применять ручные (карандаш и бумага)для построения чертежей и изученияпространственных свойств геометрическихобъектов. Имеет практический опыт: построения и чтениячертежа; выполнения проекционных чертежей иоформления конструкторской документации всоответствии с ЕСКД
1.О.11 Химия	Знает: о строении вещества и природехимической связи; о периодичности свойствэлементов и их соединений; об основныхxимических системах и процессах; ореакционной способности веществ,обусловленной термодинамическими

	икинетическими параметрами систем; офундаментальных константах, о методаххимической идентификации и определениявеществ; об электрохимических процессах и ихприменении на практике; о свойствахважнейших материалов, в том числе, металлов исплавов Умеет: использовать основные понятия химии;использовать периодический закон дляхарактеристики строения и свойств элементов и их соединений; использовать законы,управляющие химическими системами ипроцессами в них, в том числе, для расчетасоставов и приготовления реакционных смесей;определять физико-химические свойстваматериалов; обрабатывать результатыэксперимента; осуществлять на базе требуемыхфизико-химических характеристик выборматериала Имеет практический опыт: владения навыкамипо составлению уравнений химических реакций;обращению с реактивами, приборами иоборудованием и использовать их дляпроведения экспериментов; соблюдению техникибезопасности; по обработке результатов опыта иоформлению отчетов
1.О.10.04 Теория вероятностей и математическая статистика	Знает: основные математические положения,законы, основные формулы и методы решениязадач разделов дисциплины "Теорияверoятностей и математической статистики":комбинаторику; теоремы сложения и умноженияверoятностей; формулу полной вероятности иформула Байеса; формула Бернулли; локальнуюи интегральную теоремы Муавра-Лапласа;формулу Пуассона; числовые характеристикидискретных случайных величин и их свойства;функцию распределения; биномиальный,геометрический и гипергеометрический законыраспределения дискретных случайных величин;непрерывные случайные величины; функциираспределения и плотности распределения;равномерное и показательное распределения;нормальное распределение; центральнуюпредельную теорему; основные понятиястатистики; оценки теоретических параметров;доверительный интервал; проверкастатистических гипотез. Умеет: профессионально решать классические(типовые) задачи по данной дисциплине,применять математические методы для решениятиповых профессиональных задач,ориентироваться в справочной математическойлитературе, приобретать новые математическиезнания, используя современные образовательныеи информационные технологии. Имеет практический опыт: владения методамитеории вероятностей и математическойстатистики, необходимые для

	формированияданной компетенции
1.О.15 Теоретическая механика	Знает: постановки классических задачтеоретической механики; основные понятия иаксиомы законы, принципы теоретическоймеханики фундаментальные понятия кинематикии кинетики, основные законы равновесия идвижения материальных объектов Умеет: оценивать корректность поставленнойзадачи; применять основные законытеоретической механики Имеет практический опыт: владения методамиматематического моделирования статического,кинематического и динамического состояниямеханических систем
1.О.16 Сопротивление материалов	Знает: основные принципы сопротивлениятериалов, классификацию видов нагружениястержня, механические характеристикиматериалов, основные положения теорийнапряженного и деформированного состояний,гипотезы начала пластических деформаций иразрушения при сложном нагружении; основныеположения энергетического метода определенияперемещений, методов раскрытия статическойнеопределимости, методы расчета конструкций сучетом сил инерции, свойства материалов прициклически изменяющихся напряжениях Умеет: определять внутренние силовые факторыв поперечном сечении стержня, выполнятьрасчеты на прочность и жесткость при простыхвидах нагружения и при сложном нагружениистержня Имеет практический опыт: владения навыкамирасчетов на прочность и жесткость стержневыхсистем
1.О.12 Физика	Знает: законы окружающего мира и ихвзаимосвязи; основы естественнонаучнойкартины мира; основные физические теории ипределы их применимости для описания явленийприроды и решения современных иперспективных профессиональных задач;историю и логику развития физики и основныхее открытий Умеет: применять положения фундаментальнойфизики к грамотному научному анализуситуаций, с которыми придется сталкиваться присоздании, развитии или использовании новойтехники и новых технологий Имеет практический опыт: владения методамирешения физических задач, теоретического иэкспериментального исследования
1.О.10.03 Специальные главы математики	Знает: основные математические положения,законы, основные формулы и методы решенияматематической физики", "Теория функцийкомплексного переменного", "ПреобразованиеЛапласа": Степенные ряды; ряды Тейлора иМаклорена; разложение функций

	в степеннойряд; тригонометрические ряды Фурье;канонические формы и классификация линейныхдифференциальных уравнений 2-го порядка;решение задачи о колебаниях струны методомФурье; решение уравнения теплопроводностиметодом Фурье; решение краевых задач дляуравнения Лапласа в круге и полуплоскости;элементарные функции комплекснойпеременной; дфференцирование функций комплексной переменной; условия КошиРимана; интеграл от функции комплекснойпеременной; теорема Коши; интегральнаяформула Коши; ряды Тейлора и Лорана;изолированные особые точки функции; вычеты иих применение к вычислению интегралов;определение функции-оригинала и еёизображения по Лапласу; таблицу стандартныхизображений; обращение преобразованияЛапласа; приложения операционного исчисленияк решению линейных дифференциальныхуравнений и их систем. Умеет: профессионально решать классические(типовые) задачи по данным дисциплинам,применять математические методы для решениятиповых профессиональных задач,ориентироваться в справочной математическойлитературе, приобретать новые математическиезнания, используя современные образовательныеи информационные технологии Имеет практический опыт: владения методомФурье при решении задач математическойфизики; методами теории функций комплексногопеременного и операционного исчисления
1.О.28 Метрология, стандартизация и сертификация	Знает: технические задания на проектирование иизготовление нестандартного оборудования итехнологической оснастки Умеет: разрабатывать технические задания напроектирование и изготовление нестандартногооборудования и технологической оснастки Имеет практический опыт: разрабатыватьтехнические задания на проектирование иизготовление нестандартного оборудования итехнологической оснастки
1.О.18 Термодинамика и теплопередача	Знает: основные физические положения, законымеханики, термодинамики и теплопередачи,описывающие рабочие процессы в двигательныхустановках ракетно-космической техники Умеет: применять методы термодинамики итеплопередачи при анализе рабочего процесса вдвигательных установках ракетно-космическойтехники Имеет практический опыт: владения навыкамипроведения тепловых расчетов рабочегопроцесса в двигательных установках ракетно-космической техники

1.О.29 Материаловедение	Знает: как творчески применять основныезаконы естественнонаучных дисциплин впрофессиональной деятельности, и какприменять методы математического анализа имоделирования, теоретического иэкспериментального исследования;характеристики основных и вспомогательныхматериалов, используемых при изготовленииракетно-космической техники Умеет: творчески применять основные законыестественно-научных дисциплин впрофессиональной деятельности и уметьприменять методы математического анализа имоделирования, теоретического иэкспериментального исследования; выбиратьосновные и вспомогательные материалы,используемые при изготовлении ракетно-космической техники Имеет практический опыт: выбора основных ивспомогательных материалов, используемых приизготовлении ракетно-космической техники

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Подготовка к зачету	20	20
Проработка теоретического материала	33,75	33.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид 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	Общие положения о системах автоматического управления	12	4	8	0
2	Анализ систем автоматического управления	12	4	8	0

3	Оценка качества систем автоматического управления	12	4	8	0
4	Синтез систем автоматического управления	12	4	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Понятие о системах управления и регулирования. Дифференциальные уравнения систем автоматического управления (САУ), расчет свободных процессов.	2
2	1	Расчет вынужденных процессов при гармоническом и периодическом воздействии, ряды Фурье и частотные спектры	2
3	2	Переходные процессы в линейных системах автоматического управления, интеграл Фурье, преобразование Лапласа.	2
4	2	Переходная функция, частотные характеристики, передаточные функции САУ при различных включениях звеньев, уравнения разомкнутой и замкнутой систем, связь между передаточными функциями.	2
5	3	Понятие об устойчивости САУ. Алгебраические и частотные критерии устойчивости, понятие о запасе устойчивости.	2
6	3	Качество процессов автоматического управления, метод оценки качества с помощью преобразования Лапласа.	2
7	4	Приближенные , косвенные методы оценки качества, оценки качества САУ по распределению корней.	2
8	4	Синтез САУ.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Расчёт переходного процесса системы автоматического управления. От передаточной функции перейти к описанию в пространстве состояния с помощью первой и второй канонических форм. Рассчитать аналитически переходный процесс в системе. Провести компьютерное моделирование системы и сравнить с аналитическим решением.	4
2	1	Синтез наблюдателя Люенбергера полного порядка. Рассчитать наблюдатель полного порядка двумя способами. Провести компьютерное моделирование и сравнительный анализ обоих наблюдателей.	4
3	2	Синтез наблюдателя Люенбергера пониженного порядка (редуцированного наблюдателя). Рассчитать редуцированный наблюдатель Люенбергера. Провести компьютерное моделирование и сравнить редуцированный наблюдатель с полноразмерным.	4
4	2	Система с модальным управлением. Выполнить модальный синтез двумя способами. Провести компьютерное моделирование системы управления с модальным регулятором, проанализировать результаты.	4
5	3	Модально-инвариантная система. Выполнить модальный синтез по доминирующей части спектра с учётом неуправляемой части спектра. Рассчитать управление без учёта динамики нижнего (исполнительного) уровня. Провести компьютерное моделирование и сравнительный анализ обеих систем управления.	4
6	3	Эффект Джанибекова. Цифровая система ориентации КА на	4

		микроконтроллере	
7	4	Датчик угла. Контур ФАПЧ на мК	4
8	4	Следящий радар: СЭР на мК	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
Подготовка к зачету	Певзнер, Л.Д. Теория автоматического управления. Задачи и решения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Д. Певзнер. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 604 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/75516. — Загл. с экрана.	5	20
Проработка теоретического материала	Первозванский, А. А. Курс теории автоматического управления : учебное пособие / А. А. Первозванский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-0995-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168873 (дата обращения: 27.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	5	33,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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	5	Текущий контроль	Полёт КА в условиях гравитации	1	5	Контрольное мероприятие осуществляется после изучения раздела 1. Студенту дается задание. В соответствии с заданием студенту необходимо выполнить расчётную часть и провести компьютерное	зачет

						моделирование рассчитанной системы управления. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебнойдеятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. No 179): - расчет, моделирование и оформление результатов расчета и моделирования выполнены верно – 12 баллов; - расчет выполнен верно, есть недочеты при оформлении результатов –10 баллов; - расчет имеет недочеты, моделирование выполнено верно – 8 баллов; - расчет и моделирование имеют недочеты – 6 баллов; - расчет и моделирование имеют грубые ошибки – 4 балла; - задание не выполнено –0 баллов. Максимальное количество баллов –12. Весовой коэффициент мероприятия - 12. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Незачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.	
2	5	Текущий контроль	БЦВМ. Межорбитальные переходы	1	5	Контрольное мероприятие осуществляется после изучения раздела 2. Студенту дается задание. В соответствии с заданием студенту необходимо выполнить расчётную часть и провести компьютерное моделирование рассчитанной системы управления. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебнойдеятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. No 179): - расчет, моделирование и оформление результатов расчета и моделирования выполнены верно – 12 баллов; - расчет выполнен верно, есть недочеты при оформлении результатов –10 баллов; - расчет имеет недочеты, моделирование выполнено верно – 8 баллов; - расчет и моделирование имеют недочеты – 6 баллов; - расчет и моделирование имеют грубые ошибки – 4 балла; - задание не выполнено –0 баллов. Максимальное количество баллов –12. Весовой коэффициент мероприятия - 12. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Незачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.	зачет

3	5	Текущий контроль	Углы атаки крыла летательного аппарата	1	5	Контрольное мероприятие осуществляется после изучения раздела 2. Студенту дается задание. В соответствии с заданием студенту необходимо выполнить расчётную часть и провести компьютерное моделирование рассчитанной системы управления. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебнойдеятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. No 179): - расчет, моделирование и оформление результатов расчета и моделирования выполнены верно – 12 баллов; - расчет выполнен верно, есть недочеты при оформлении результатов –10 баллов; - расчет имеет недочеты, моделирование выполнено верно – 8 баллов; - расчет и моделирование имеют недочеты – 6 баллов; - расчет и моделирование имеют грубые ошибки – 4 балла; - задание не выполнено –0 баллов. Максимальное количество баллов –12. Весовой коэффициент мероприятия - 12. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Незачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.	зачет
4	5	Текущий контроль	Линеаризация регулятора высоты полёта ЛА	1	5	Контрольное мероприятие осуществляется после изучения раздела 4. Студенту дается задание. В соответствии с заданием студенту необходимо выполнить расчётную часть и провести компьютерное моделирование рассчитанной системы управления. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебнойдеятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. No 179): - расчет, моделирование и оформление результатов расчета и моделирования выполнены верно – 12 баллов; - расчет выполнен верно, есть недочеты при оформлении результатов –10 баллов; - расчет имеет недочеты, моделирование выполнено верно – 8 баллов; - расчет и моделирование имеют недочеты – 6 баллов; - расчет и моделирование имеют грубые ошибки – 4 балла; - задание не выполнено –0 баллов.	зачет

						Максимальное количество баллов –12. Весовой коэффициент мероприятия - 12. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Незачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.	
5	5	Текущий контроль	Регулятор высоты полёта ЛА на микроконтроллере	1	5	Контрольное мероприятие осуществляется после изучения раздела 4. Студенту дается задание. В соответствии с заданием студенту необходимо выполнить расчётную часть и провести компьютерное моделирование рассчитанной системы управления. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебнойдеятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. No 179): - расчет, моделирование и оформление результатов расчета и моделирования выполнены верно – 12 баллов; - расчет выполнен верно, есть недочеты при оформлении результатов –10 баллов; - расчет имеет недочеты, моделирование выполнено верно – 8 баллов; - расчет и моделирование имеют недочеты – 6 баллов; - расчет и моделирование имеют грубые ошибки – 4 балла; - задание не выполнено –0 баллов. Максимальное количество баллов –12. Весовой коэффициент мероприятия - 12. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Незачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.	зачет
6	5	Проме-жуточная аттестация	Мероприятие промежуточной аттестации в виде зачёта (письменный опрос)	-	40	Промежуточная аттестация включает в себя письменный опрос. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводятся во время сдачи зачета. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. No179). Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины. Письменный опрос из 5 вопросов в билете. Время, отведенное на опрос- 40 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 8 баллам. Частично правильный ответ соответствует 5 баллам. Неправильный	зачет

						ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 40. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 40. Весовой коэффициент мероприятия - 40. Зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине больше или равен 60%. Незачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине менее 60%.	
7	5	Текущий контроль	Эффект Джанибекова	1	5	Контрольное мероприятие осуществляется после изучения раздела 1. Студенту дается задание. В соответствии с заданием студенту необходимо выполнить расчётную часть и провести компьютерное моделирование рассчитанной системы управления. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебнойдеятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. No 179): - расчет, моделирование и оформление результатов расчета и моделирования выполнены верно – 12 баллов; - расчет выполнен верно, есть недочеты при оформлении результатов –10 баллов; - расчет имеет недочеты, моделирование выполнено верно – 8 баллов; - расчет и моделирование имеют недочеты – 6 баллов; - расчет и моделирование имеют грубые ошибки – 4 балла; - задание не выполнено –0 баллов. Максимальное количество баллов –12. Весовой коэффициент мероприятия - 12. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Незачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.	зачет
8	5	Текущий контроль	Цифровая система ориентации КА на микроконтроллере	1	5	Контрольное мероприятие осуществляется после изучения раздела 1. Студенту дается задание. В соответствии с заданием студенту необходимо выполнить расчётную часть и провести компьютерное моделирование рассчитанной системы управления. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебнойдеятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. No 179): - расчет, моделирование и оформление результатов расчета и моделирования	зачет

						выполнены верно – 12 баллов; - расчет выполнен верно, есть недочеты при оформлении результатов –10 баллов; - расчет имеет недочеты, моделирование выполнено верно – 8 баллов; - расчет и моделирование имеют недочеты – 6 баллов; - расчет и моделирование имеют грубые ошибки – 4 балла; - задание не выполнено –0 баллов. Максимальное количество баллов –12. Весовой коэффициент мероприятия - 12. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Незачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.	
9	5	Текущий контроль	Тест. Типовые динамические звенья	1	5	Контрольное мероприятие осуществляется после изучения раздела 1. Студенту дается задание. В соответствии с заданием студенту необходимо выполнить расчётную часть и провести компьютерное моделирование рассчитанной системы управления. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебнойдеятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. No 179): - расчет, моделирование и оформление результатов расчета и моделирования выполнены верно – 12 баллов; - расчет выполнен верно, есть недочеты при оформлении результатов –10 баллов; - расчет имеет недочеты, моделирование выполнено верно – 8 баллов; - расчет и моделирование имеют недочеты – 6 баллов; - расчет и моделирование имеют грубые ошибки – 4 балла; - задание не выполнено –0 баллов. Максимальное количество баллов –12. Весовой коэффициент мероприятия - 12. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Незачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.	зачет
10	5	Текущий контроль	Датчик угла. Контур ФАПЧ на мК	1	5	Контрольное мероприятие осуществляется после изучения раздела 1. Студенту дается задание. В соответствии с заданием студенту необходимо выполнить расчётную часть и провести компьютерное моделирование рассчитанной системы управления. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система	зачет

						оценивания результатов учебнойдеятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. No 179): - расчет, моделирование и оформление результатов расчета и моделирования выполнены верно – 12 баллов; - расчет выполнен верно, есть недочеты при оформлении результатов –10 баллов; - расчет имеет недочеты, моделирование выполнено верно – 8 баллов; - расчет и моделирование имеют недочеты – 6 баллов; - расчет и моделирование имеют грубые ошибки – 4 балла; - задание не выполнено –0 баллов. Максимальное количество баллов –12. Весовой коэффициент мероприятия - 12. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Незачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.	
11	5	Текущий контроль	Следящий радар: СЭР на мК	1	5	Контрольное мероприятие осуществляется после изучения раздела 1. Студенту дается задание. В соответствии с заданием студенту необходимо выполнить расчётную часть и провести компьютерное моделирование рассчитанной системы управления. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебнойдеятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. No 179): - расчет, моделирование и оформление результатов расчета и моделирования выполнены верно – 12 баллов; - расчет выполнен верно, есть недочеты при оформлении результатов –10 баллов; - расчет имеет недочеты, моделирование выполнено верно – 8 баллов; - расчет и моделирование имеют недочеты – 6 баллов; - расчет и моделирование имеют грубые ошибки – 4 балла; - задание не выполнено –0 баллов. Максимальное количество баллов –12. Весовой коэффициент мероприятия - 12. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Незачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид	Процедура проведения	Критерии

промежуточной аттестации		оценивания
зачет	Промежуточная аттестация включает в себя письменный опрос. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время сдачи зачета. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. No179). Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины. Письменный опрос из 5 вопросо в вбилете. Время, отведенное на опрос - 40 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 8 баллам. Частично правильный ответ соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию –40. Весовой коэффициент мероприятия - 40. Зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине больше или равен 60%. Незачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине менее 60%	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОПК-1	Знает: современную проблематику в области эксплуатируемых изделий; основные подходы к анализу и синтезу систем управления	+		+		+		+				+
ОПК-1	Умеет: применять разнообразные методы исследования к профессиональным проблемам; применять на практике численные методы для решения задач анализа и синтеза систем управления		+	+			+	+		+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: владения современными методами анализа и синтеза в профессиональной области; базовыми навыками работы с прикладными программными средствами				+	+	+	+	+		+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Петраков, Ю. В. Теория автоматического управления технологическими системами Текст учеб. пособие для вузов по направлению 220100 "Систем. анализ и упр." Ю. В. Петраков, О. И. Драчев. - М.: Машиностроение, 2008. - 336 с. ил. 1 электрон. опт. диск

б) дополнительная литература:

1. Бесекерский, В. А. Динамический синтез систем автоматического регулирования В. А. Бесекерский. - М.: Наука, 1970. - 575 с. черт.

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

1. нет

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. нет

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. нет

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. IAR Systems-IAR Embedded Workbench for ARM Kickstart 8.22(бессрочно)
2. STMicroelectronics-STM32CubeMX(бессрочно)
3. Visual Solution, Inc.-VisSim(бессрочно)
4. Ac6-System Workbench for STM32(бессрочно)
5. 3В Севрис-SimInTech Standart Configuration(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
Лекции	246 (2)	Оборудование аудитории
Лабораторные занятия	109 (2)	Компьютерный класс Платы с микроконтроллерами Стенды с шаговыми двигателями