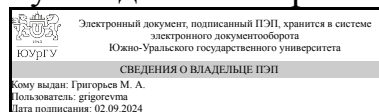


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



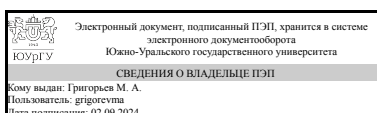
М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.29 Теория автоматического управления
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

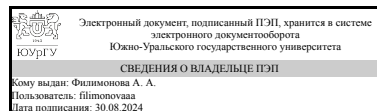
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. А. Филимонова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является освоение основ теории автоматического управления как теоретической и фундаментальной базы построения и анализа современных систем автоматического управления электроприводами. Задачами изучения дисциплины являются изучение общих свойств систем автоматического управления, современных методов их анализа и синтеза и подготовка на этой базе студентов к практической деятельности по расчету, проектированию, испытанию и эксплуатации современных систем управления в различных технологических комплексах.

Краткое содержание дисциплины

В рамках дисциплины рассматриваются общие сведения о системах автоматического регулирования (САР), вопросы математического описания линейных САР; типовые динамические звенья автоматического регулирования первого и второго порядка. Изучаются структурные схемы САР и их преобразование, частотные характеристики и передаточные функции разомкнутых и замкнутых САР, устойчивость линейных систем автоматического регулирования; вопросы исследования качества процесса регулирования; коррекции САР. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться в форме выполнения практических и лабораторных работ. Вид промежуточной аттестации - экзамен, курсовая работа.

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 знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знает: Основные области применения математических методов решения научных и технических задач в машиностроении, аспекты системности и математизации научных исследований, математические методы, применяемые для моделирования проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторского технологического обеспечения машиностроительных производств в инженерной и исследовательской практике; основные понятия и определения в области надежности и диагностики технологических систем, количественные показатели надежности функционирования и методы их расчёта, методы и средства технического диагностирования и оценки надёжности инструмента и технологического оборудования Умеет: Оценивать и представлять результаты математического моделирования объектов и процессов конструкторской технологической подготовки производства, осуществлять постановку и решение задач для математического анализа проектной ситуации, конкретных рабочих процессов функционирования машин и обработки материалов, разрабатывать алгоритмы программ

	<p>обслуживания датчиков и технического диагностирования; рассчитывать основные показатели надежности технологического процесса</p> <p>Имеет практический опыт: В использовании математического моделирования для определения технологических, конструкторских, эксплуатационных и экономических параметров функционирования машиностроительных изделий и производств; в оценивании и представлении результатов математического моделирования объектов и процессов в машиностроении; в расчете основных показателей надежности и управления ими; в анализе показателей надёжности технологических систем; в разработке мероприятий по устранению причин, приводящих к отказу технологических систем.</p>
<p>ОПК-11 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем</p>	<p>Знает: Методы и программные средства проектирования устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем.</p> <p>Умеет: Применять программный инструментарий разработки технического и программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем.</p> <p>Имеет практический опыт: В использовании стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной техники для создания устройств и систем мехатроники и робототехники.</p>

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>1.О.15 Химия, 1.О.23 Электротехника, 1.О.20 Теоретическая механика, 1.О.12 Специальные главы математики, 1.О.21 Прикладная механика, 1.О.14 Физика, 1.О.13 Математический анализ, 1.О.27 Физические основы электроники, 1.О.11 Алгебра и геометрия</p>	<p>Не предусмотрены</p>

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

Дисциплина	Требования
1.О.13 Математический анализ	Знает: Основы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных

	<p>дифференциальных уравнений в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне. Умеет: Использовать математический аппарат при изучении естественнонаучных дисциплин; строить математические модели физических явлений, химических и технических процессов; анализировать результаты решения конкретных задач с целью построения более совершенных моделей; анализировать результаты эксперимента; применять методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач. Имеет практический опыт: Методов дифференцирования и интегрирования функций, применения основных аналитических и численных методов решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем.</p>
1.О.12 Специальные главы математики	<p>Знает: Основные понятия и утверждения векторного анализа, теории функции комплексного переменного, рядов, теории вероятностей. Умеет: Применять методы векторного анализа, теории функции комплексного переменного, теории рядов, операционного исчисления для понимания адекватной современному уровню знаний научной картины мира. Имеет практический опыт: Прикладного применения положений векторного анализа, теории функции комплексного переменного, теории рядов, операционного исчисления для применения в профессиональной деятельности на современном уровне знаний.</p>
1.О.11 Алгебра и геометрия	<p>Знает: Теоретические основы линейной алгебры и аналитической геометрии, комплексные числа. Умеет: Решать задачи и упражнения используя основные методы изученные в курсе линейной алгебры и аналитической геометрии; оперировать с комплексными числами. Имеет практический опыт: Приложения линейной алгебры и аналитической геометрии к естественнонаучным (физическим и техническим) задачам.</p>
1.О.15 Химия	<p>Знает: Основы строения вещества, типы химических связей, реакционную способность и методы химической идентификации и определения веществ; основные понятия, законы химии в объеме, необходимом для профессиональной деятельности. Умеет: Применять естественно-научные методы теоретических и экспериментальных исследований; систематизировать литературные данные по методикам; обрабатывать и анализировать результаты экспериментов, составить описание выполненных исследований. Имеет практический опыт: Использования современных подходов и методов химии к теоретическому и экспериментальному</p>

	<p>исследованию процессов. Безопасной работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов, приемами рационального обращения с веществами.</p>
1.О.21 Прикладная механика	<p>Знает: Методы механического и математического моделирования типовых элементов машин и конструкций; общие принципы и методы инженерных расчетов типовых элементов машин и конструкций на прочность; механические свойства конструкционных материалов. Умеет: Разрабатывать расчётные модели типовых элементов конструкций; выполнять расчёты на прочность типовых элементов, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения. Имеет практический опыт: Решения практических задач расчёта на прочность типовых элементов машин и конструкций.</p>
1.О.27 Физические основы электроники	<p>Знает: Терминологию, основные определения электронной техники; суть физических процессов, лежащих в основе принципа действия электронных полупроводниковых приборов; свойства различных полупроводниковых приборов и их характеристики; принципы создания моделей полупроводниковых приборов для решения задач профессиональной деятельности. Умеет: Выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; анализировать и описывать физические процессы, протекающие в полупроводниковых приборах; правильно интерпретировать экспериментальные данные с теоретическими положениями; подбирать литературные источники для решения задач по тематике данной учебной дисциплины; использовать компьютерную технику при оформлении отчетов лабораторных работ; моделировать принципиальные электронные схемы с помощью компьютерной техники. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования характеристик и правильного выбора полупроводниковых приборов; способами управления электронными устройствами; основными методами организации самостоятельного обучения и самоконтроля; современными техническими средствами и информационными технологиями в профессиональной области; прикладными программами для решения инженерных задач электроники и моделирования электронных схем</p>
1.О.14 Физика	<p>Знает: Фундаментальные разделы физики, Подходы и методы механики, физики колебаний и волн, термодинамики, классической и квантовой статистики, молекулярной физики, поведения веществ в электрическом и магнитном полях, волновой и квантовой оптики. методы и</p>

	<p>средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных Умеет: Использовать знания фундаментальных основ физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний Применять основные законы механики, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач. Уметь работать с измерительными приборами. Уметь выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных. Имеет практический опыт: Физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности, проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений.</p>
1.О.20 Теоретическая механика	<p>Знает: Основные законы динамики материальных объектов. Умеет: Применять методы и законы механики, используя основные алгоритмы высшей математики и возможности современных информационных технологий при проектировании и изготовлении машиностроительной продукции Имеет практический опыт: Владеть навыками решения инженерных задач и самостоятельного использования основных законов механики в профессиональной деятельности</p>
1.О.23 Электротехника	<p>Знает: Основные понятия и законы теории электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей. Умеет: Формулировать задачи по расчёту электрических цепей, выбирать соответствующие методы расчёта, оформлять результаты расчёта, применять компьютерную технику для выполнения технических расчётов. Имеет практический опыт: Лабораторных исследований, работы с основными электроизмерительными приборами, работы с компьютерной техникой и программами для электротехнических расчётов</p>

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 93,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180	
<i>Аудиторные занятия:</i>	80	80	
Лекции (Л)	48	48	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	86,5	86,5	
Подготовка к экзамену	20	20	
Подготовка к лабораторным работам	8	8	
Подготовка к контрольным работам	10,5	10,5	
Подготовка к лекциям	24	24	
Выполнение курсовой работы и оформление пояснительной записки	24	24	
Консультации и промежуточная аттестация	13,5	13,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие сведения о системах автоматического регулирования (САР). Математическое описание линейных САР	12	8	4	0
2	Типовые динамические звенья автоматического регулирования	12	8	0	4
3	Структурные схемы САР и их преобразование. Частотные характеристики и передаточные функции разомкнутых и замкнутых САР	16	8	4	4
4	Устойчивость линейных систем автоматического регулирования	16	8	4	4
5	Исследование качества процесса регулирования	12	8	4	0
6	Коррекция САР	12	8	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные понятия	2
2	1	Общие сведения о системах автоматического регулирования	2
3,4	1	Математическое описание систем автоматического регулирования.	4
5,6	2	Типовые динамические звенья автоматического регулирования.	4
7,8	2	Временные и частотные характеристики типовых динамических звеньев первого и второго порядка	4
9,10	3	Структурные схемы САР и их преобразование. Параллельное,	4

		последовательное соединение, соединение звеньев с обратной связью.	
11,12	3	Частотные характеристики и передаточные функции разомкнутых и замкнутых САР	4
13,14	4	Устойчивость линейных систем автоматического регулирования. Алгебраические критерии устойчивости: критерий Рауса, Гурвица, Льенара-Шипара.	4
15,16	4	Частотные критерии устойчивости: критерий Михайлова, критерий Найквиста.	4
17,18	5	Исследование качества процесса регулирования.	4
19,20	5	Прямые и косвенные показатели качества.	4
21,22	6	Оптимальные линейные САР с последовательной коррекцией. Синтез регулятора.	4
23,24	6	Подчиненные системы управления.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	1	Построение математических моделей систем автоматического регулирования.	4
3,4	3	Преобразование структурных схем САУ. Построение структурных схем САУ по дифференциальному уравнению.	4
5,6	4	Анализ устойчивости линейных систем автоматического регулирования: алгебраические и частотные критерии устойчивости.	4
7,8	5	Исследование качества процесса регулирования. Прямые и косвенные показатели качества.	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1,2	2	Анализ временных и частотных характеристик типовых динамических звеньев первого и второго порядка	4
3,4	3	Способы соединения звеньев систем автоматического управления	4
5,6	4	Устойчивость систем автоматического управления	4
7,8	6	Процедура коррекции систем автоматического управления	4

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 экзамену	Электронная учебно-методическая документация [1] с. 7-147, [2] с. 7-121, [3] с. 4-54, [4] с. 5-82, [5] с. 7-33, [6] с. 5-199. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1]. отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в	5	20

	библиотеке [1].		
Подготовка к лабораторным работам	Электронная учебно-методическая документация [6] с. 5-199, [7] с. 33-103 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1]. отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1]. Учебно-методическое обеспечение для СРС [1] с. 4-77. Программное обеспечение [1].	5	8
Подготовка к контрольным работам	Электронная учебно-методическая документация [1] с. 7-147, [2] с. 7-121, [3] с. 4-54. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1]. отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1].	5	10,5
Подготовка к лекциям	Электронная учебно-методическая документация [1] с. 7-147, [2] с. 7-121, [3] с. 4-54, [4] с. 5-82, [5] с. 7-33. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1].	5	24
Выполнение курсовой работы и оформление пояснительной записки	Электронная учебно-методическая документация [6] с. 5-199, [7] с. 33-103. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1]. отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1]. Учебно-методическое обеспечение для СРС [1] с. 4-77. Программное обеспечение [1].	5	24

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	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Тест №1 (разделы 1, 2)	0,05	5	Теста №1 (Контроль разделов 1,2) Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Тест содержит 10 заданий, правильный ответ на 1 задание соответствует 0,5 балла. Время	экзамен

						тестирования - 30 минут. Студенту предоставляется две попытки для прохождения теста. Максимальная оценка за тест - 5 баллов. Тест считается успешно пройденным, если студент дал не менее 60% правильных ответов (набрал не менее 3 баллов).	
2	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №1 (раздел 2)	0,1	5	Лабораторная работа №1. Анализ временных и частотных характеристик типовых динамических звеньев первого и второго порядка (контроль раздела 2) Расчеты выполнены верно – 1 балл, выводы логичны и обоснованы – 1 балл, оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 2 вопроса) – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
3	5	Текущий контроль	Контрольная работа №2 (раздел 3)	0,1	5	Контрольная работа №2 (Контроль раздела 3) Решение контрольной работы осуществляется на последнем занятии изучаемой темы. Студенту выдаются 2 задачи. Время, отведенное на решение задач - 30 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 2,5 баллам. Частично правильный ответ с 1 расчётной ошибкой соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ с ошибкой в применяемых методах соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
4	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №2 (раздел 3)	0,1	5	Лабораторная работа №2. Способы соединения звеньев систем автоматического управления (контроль раздела 3) Расчеты выполнены верно – 1 балл, выводы логичны и обоснованы – 1 балл, оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 2 вопроса) – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
5	5	Текущий контроль	Контрольная работа №3 (раздел 4)	0,05	5	Контрольная работа №3 (Контроль раздела 4) Решение контрольной работы осуществляется на последнем занятии изучаемой темы. Студенту выдаются 2 задачи. Время, отведенное на решение задач - 30 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 2,5 баллам. Частично правильный ответ с 1 расчётной ошибкой соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ с ошибкой в применяемых методах	экзамен

						соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.	
6	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №3 (раздел 4)	0,1	5	Лабораторная работа №3. Устойчивость систем автоматического управления (контроль раздела 4) Расчеты выполнены верно – 1 балл, выводы логичны и обоснованы – 1 балл, оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 2 вопроса) – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
7	5	Текущий контроль	Контрольная работа №4 (раздел 5,6)	0,1	5	Контрольная работа №4 (Контроль разделов 5,6) Решение контрольной работы осуществляется на последнем занятии изучаемой темы. Студенту выдаются 2 задачи. Время, отведенное на решение задач - 30 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 2,5 баллам. Частично правильный ответ с 1 расчётной ошибкой соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ с ошибкой в применяемых методах соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
8	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №4 (раздел 6)	0,1	5	Лабораторная работа №4. Процедура коррекции систем автоматического управления (контроль раздела 6) Расчеты выполнены верно – 1 балл, выводы логичны и обоснованы – 1 балл, оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 2 вопроса) – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
9	5	Текущий контроль	Письменный опрос 1 (разделы 1, 2)	0,1	5	Письменный опрос №1 (контроль разделов 1,2) Письменный опрос проводится на 6-й неделе обучения. Студенту выдаются 2 вопроса. Время, отведенное на ответ - 30 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 2,5 баллам. Частично правильный ответ с соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ с ошибкой в применяемых методах соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
10	5	Текущий контроль	Письменный опрос 2 (разделы 4,5,6)	0,1	5	Письменный опрос №2 (контроль разделов 4,5,6) Письменный опрос проводится на 6-й неделе обучения. Студенту выдаются 2	экзамен

						вопроса. Время, отведенное на ответ - 30 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 2,5 баллам. Частично правильный ответ с соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ с ошибкой в применяемых методах соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.	
11	5	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	В рамках промежуточной аттестации студент сдаёт экзамен по билетам, в каждом билете 5 вопросов из списка вопросов к экзамену. Максимальное количество баллов – 5: правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу; частично правильный ответ соответствует 0,5 балла; неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Время, отведенное на работу - 90 минут.	экзамен
12	5	Курсовая работа/проект	Курсовая работа	-	9	Курсовая работа Критерии оценивания: – Соответствие техническому заданию: 3 балла – полное соответствие техническому заданию, выполнены все задания из методических указаний 2 балла – полное соответствие техническому заданию, выполнено в подавляющее большинство дополнительных заданий из методических указаний 1 балл – не полное соответствие техническому заданию, выполнена только часть дополнительных заданий 0 баллов – не соответствие техническому заданию, не выполнены дополнительные задания или выполнена только малая их часть – Качество пояснительной записки: 3 балла – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями 2 балла – пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями 1 балл – пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения 0 балл –	курсовые работы

						<p>пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. – Защита курсовой работы: 3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. Максимальное количество баллов – 9.</p>	
13	5	Текущий контроль	Устный опрос	0,1	2	<p>Устный опрос (контроль разделов 1-6) Устный опрос проводится с целью проверки и оценки знаний студентов после изучения темы практической работы и позволяет оценить сформированность компетенций. Студенту задаются типовые вопросы по теме практической работы, но не более 3х вопросов. Зачтено: набрано 2 и более баллов Не зачтено: набрано 1 и менее баллов. Критерии оценивания при ответе на вопрос: *2 балла – студент полностью ответил на вопрос; *1 балл – студент частично ответил на вопрос, не полностью раскрыта тематика вопроса.</p>	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Выполнение заданий промежуточной аттестации не является обязательным. Студент может повысить свою оценку, пройдя мероприятие промежуточной аттестации. Экзамен проводится	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	<p>в письменной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения экзамена их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). В рамках промежуточной аттестации студент сдаёт экзамен по билетам, в каждом билете 5 вопросов из списка вопросов к экзамену. Максимальное количество баллов – 5: • правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу; частично правильный ответ соответствует 0,5 балла; неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Время, отведенное на работу - 90 минут. На экзамене рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля контрольных мероприятий (КМ) с учетом весового коэффициента: $R_{тек} = 0,05 KМ1 + 0,1 KМ2 + 0,1 KМ3 + 0,1 KМ4 + 0,05 KМ5 + 0,1 KМ6 + 0,1 KМ7 + 0,1 KМ8 + 0,1 KМ9 + 0,1 KМ10 + 0,1 KМ13$ и промежуточной аттестации (экзамен) $R_{па}$. Рейтинг студента по дисциплине R_d определяется либо по формуле $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}$ или (на выбор студента) по результатам текущего контроля: $R_d = R_{тек}$. 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>	
курсовые работы	<p>Курсовая работа, выполненная в соответствии с требованиями по содержанию и оформлению, защищается в сроки, предусмотренные графиком выполнения курсовых проектов по данной дисциплине. Курсовая работа выдается во 2-м семестре не позднее 9-й академической недели. График выполнения курсового проекта следующий: 1-8-я академическая недели - получение навыков работы в программе MATLAB/Simulink, изучение теоретических основ; 9-я академической неделя - получения задания на курсовую работу; 9-13-я академические недели - выполнение курсового проекта (Консультации студентов, работа в библиотеках и архивах, подготовка текстов курсовых проектов); 14-15-я академические недели - Представление чистового варианта курсового проекта; 15-я академическая неделя - Защита курсового проекта. Обучающийся в течение семестра самостоятельно выполняет ряд заданий в соответствии с методическим указанием. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита КР. На защиту студент предоставляет: 1. Модель системы в программной среде MATLAB/Simulink. 2. Пояснительную записку в отпечатанном виде, содержащую расчёт двухконтурной САР, расчет регуляторов в контурах регулирования, ЛФЧХ и ЛАЧХ, кривые переходных процессов по управляющему и возмущающему воздействиях, оценку качества регулирования САР. Защита курсовой работы выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии. Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%; – Хорошо: Величина рейтинга</p>	В соответствии с п. 2.7 Положения

	обучающегося по дисциплине 75...84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ОПК-1	Знает: Основные области применения математических методов решения научных и технических задач в машиностроении, аспекты системности и математизации научных исследований, математические методы, применяемые для моделирования проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторского технологического обеспечения машиностроительных производств в инженерной и исследовательской практике; основные понятия и определения в области надежности и диагностики технологических систем, количественные показатели надежности функционирования и методы их расчёта, методы и средства технического диагностирования и оценки надёжности инструмента и технологического оборудования	+	+	+	+			+		+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: Оценивать и представлять результаты математического моделирования объектов и процессов конструкторской технологической подготовки производства, осуществлять постановку и решение задач для математического анализа проектной ситуации, конкретных рабочих процессов функционирования машин и обработки материалов, разрабатывать алгоритмы программ обслуживания датчиков и технического диагностирования; рассчитывать основные показатели надежности технологического процесса	+	+	+	+			+		+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: В использовании математического моделирования для определения технологических, конструкторских, эксплуатационных и экономических параметров функционирования машиностроительных изделий и производств; в оценивании и представлении результатов математического моделирования объектов и процессов в машиностроении; в расчете основных показателей надежности и управления ими; в анализе показателей надёжности технологических систем; в разработке мероприятий по устранению причин, приводящих к отказу технологических систем.	+	+	+	+			+		+	+	+	+	+
ОПК-11	Знает: Методы и программные средства проектирования устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем.							++		+		+	+	
ОПК-11	Умеет: Применять программный инструментарий разработки технического и программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем.							++		+		+	+	
ОПК-11	Имеет практический опыт: В использовании стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной техники для создания устройств и систем мехатроники и робототехники.							++		+		+	+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

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

1. Реферативный журнал. Автоматика и вычислительная техника. 01. свод. том Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ) реферативный журнал. - М.: ВИНТИ, 1987-

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Филимонова А.А. Математическое моделирование систем управления

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Филимонова А.А. Математическое моделирование систем управления

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Коновалов, Б. И. Теория автоматического управления : учебное пособие / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1034-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система https://e.lanbook.com/book/71753
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Дурандин, М. Г. Теория систем автоматического управления : учебное пособие / М. Г. Дурандин, И. А. Кузьминых, Я. А. Мишин. — Екатеринбург : , 2017. — 122 с. — ISBN 978-5-94614-415-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: Дурандин, М. Г. Теория систем автоматического управления : учебное пособие / М. Г. Дурандин, И. А. Кузьминых, Я. А. Мишин. — Екатеринбург : , 2017. — 122 с. — ISBN 978-5-94614-415-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/121393
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Преображенский, А. В. Теория автоматического управления : учебное пособие / А. В. Преображенский. — Нижний Новгород : ВГУВТ, 2011. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/44863

4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Салихов, З. Г. Теория автоматического управления: линейные системы : учебно-методическое пособие / З. Г. Салихов, А. В. Сириченко. — Москва : МИСИС, 2012. — 84 с. — ISBN 978-5-87623-632-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/116691
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Zamyatin, S. V. Control theory / S. V. Zamyatin, M. I. Pushkarev, E. M. Yakovleva. — Томск : ТПУ, 2012. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/45137
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кудинов, Ю. И. Теория автоматического управления (с использованием MATLAB — SIMULINK) : учебное пособие / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пашенко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-1994-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/111198
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ощепков, А. Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB : учебное пособие / А. Ю. Ощепков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1471-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/104954

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

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	812-1 (36)	Компьютеры, мультимедийное оборудование
Лабораторные занятия	812-2 (36)	Компьютеры, мультимедийное оборудование
Лекции	815 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер