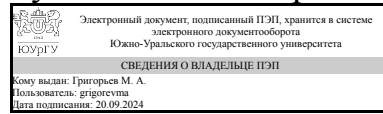


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



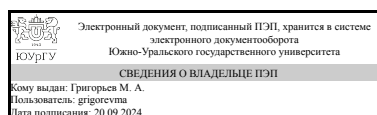
М. А. Григорьев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.28 Теория автоматического управления  
**для направления** 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Электропривод, мехатроника и электромеханика

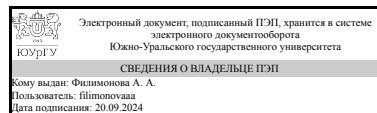
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

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.11 Специальные главы математики, 1.О.13 Физика, 1.О.12 Математический анализ, 1.О.10 Алгебра и геометрия, 1.О.19 Теоретическая механика, 1.О.14 Химия, 1.О.20 Прикладная механика, 1.О.22 Электротехника, 1.О.26 Физические основы электроники</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.20 Прикладная механика	Знает: Методы механического и математического моделирования типовых элементов машин и конструкций; общие принципы и методы инженерных расчетов типовых элементов машин

	<p>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.14 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 исследованию процессов. Безопасной работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов, приемами рационального обращения с веществами.</p>
1.О.13 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 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</p>

	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.
1.О.22 Электротехника	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
1.О.19 Теоретическая механика	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
1.О.26 Физические основы электроники	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
1.О.12 Математический анализ	<p>Знает: Основы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне.</p> <p>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.11 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.10 Алгебра и геометрия	<p>Знает: Теоретические основы линейной алгебры и аналитической геометрии, комплексные числа.</p> <p>Умеет: Решать задачи и упражнения используя основные методы изученные в курсе линейной алгебре и аналитической геометрии; оперировать с комплексными числами. Имеет практический опыт: Приложения линейной алгебры и аналитической геометрии к естественнонаучным (физическим и техническим) задачам.</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 контрольным работам	10,5	10,5	
Подготовка к экзамену	20	20	
Подготовка к лекциям	24	24	
Подготовка к лабораторным работам	8	8	
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 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 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 библиотеке [1].	5	20
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
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
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-мestr	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
курсовые работы	Курсовая работа, выполненная в соответствии с требованиями по содержанию и оформлению, защищается в сроки, предусмотренные графиком выполнения курсовых проектов по	В соответствии с п. 2.7 Положения

	<p>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 недели - 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.</p> <p>Обучающийся в течение семестра самостоятельно выполняет ряд заданий в соответствии с методическим указанием.</p> <p>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 воздействиям, 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 обучающегося по дисциплине 75...84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p>	
экзамен	<p>Выполнение заданий промежуточной аттестации не является обязательным. Студент может повысить свою оценку, пройдя мероприятие промежуточной аттестации. Экзамен проводится 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: <math>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</math> и промежуточной аттестации (экзамен) <math>R_{па}</math>. Рейтинг студента по дисциплине <math>R_d</math> определяется либо по формуле <math>R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}</math> или (на выбор студента) по результатам текущего контроля: <math>R_d = R_{тек}</math>.</p> <p>Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%; – Хорошо: Величина</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	рейтинга 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 <a href="https://e.lanbook.com/book/71753">https://e.lanbook.com/book/71753</a>
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. <a href="https://e.lanbook.com/book/121393">https://e.lanbook.com/book/121393</a>
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. <a href="https://e.lanbook.com/book/44863">https://e.lanbook.com/book/44863</a>



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. <a href="https://e.lanbook.com/book/116691">https://e.lanbook.com/book/116691</a>
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. <a href="https://e.lanbook.com/book/45137">https://e.lanbook.com/book/45137</a>
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. <a href="https://e.lanbook.com/book/111198">https://e.lanbook.com/book/111198</a>
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. <a href="https://e.lanbook.com/book/104954">https://e.lanbook.com/book/104954</a>

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