

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

« 25 » мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)

Системы автоматизированного управления

Квалификация выпускника

Бакалавр

1. Цель и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Введение в профессиональную деятельность» являются: формирование начальных знаний у обучающихся о структуре и содержании профессиональной подготовки по направлению «Управление в технических системах», а также формирование начальных умений по анализу технологических процессов как объектов управления, выбору средств автоматизации и использованию пакетов математических вычислений для решения практических задач.

Задачи дисциплины:

- участие в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний;
- участие в разработке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения;
- участие в работах по практическому внедрению на производстве современных методов и средств автоматизации, контроля, измерений, диагностики, испытаний и управления изготовлением продукции.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	основные химико-технологические процессы	составлять математическое описание отдельных процессов	
2	ОПК-7	способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	конструкцию и принцип действия современных технических средств измерения		
3	ОПК-9	способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	типовые пакеты прикладных программ обработки данных	работать с каким-либо из основных типов программных математических пакетов обработки данных	навыками работы с математическим пакетом обработки данных
4	ПК-3	готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	основы составления аналитических обзоров по результатам выполненной работе		

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Введение в профессиональную деятельность» относится к блоку 1 ОП и ее вариативной части – дисциплинам по выбору.

При изучении курса, используются знания таких дисциплин как «Физика», «Математика», «Информатика», «Химия».

Дисциплина является предшествующей для дисциплин: «Технологические процессы и производства», «Теория автоматического управления», «Технические средства автоматизации», «Основы проектирования автоматизированных систем».

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	1 семестр	2 семестр	3 семестр
	ак.ч	ак.ч	ак.ч	ак.ч
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	72	72
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	129,45	61,6	37	30,85
Лекции	63	30	18	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–	–	–
Практические занятия (ПЗ)	63	30	18	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	63	30	18	15
Консультации текущие	3,15	1,5	0,9	0,75
Вид аттестации (зачет)	0,3	0,1	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	122,55	46,4	35	41,15
Проработка материалов по конспекту лекций	31,5	15	9	7,5
Проработка материалов по учебникам и пособиям	61,05	21,4	16	23,65
Выполнение заданий по практическим работам	30	10	10	10

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
1 семестр			
1	Направление подготовки 27.03.04 - "Управление в технических системах"	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 27.03.04 - "Управление в технических системах". Характеристика профессиональной деятельности выпускников. Требования к результатам освоения программы бакалавриата. Требования к структуре программы бакалавриата. Образовательная программа (ОП) по направлению подготовки. Требования к результатам освоения ОП. Требования ключевых работодателей: состав трудовых функций, требуемых знаний и умений. Рабочий учебный план подготовки бакалавров. Анализ состава дисциплин, их назначение и краткое содержание. Оценка дисциплин в структуре подготовки выпускника к профессиональной деятельности	18,4
2	Общие понятия систем управления и автоматизации	Понятие системы управления технологическим процессом и теории управления. Основные принципы управления. Понятие автоматизации. Конструкция и принцип действия современных технических средств измерения	62

3	Описание технологических процессов химической и пищевой технологии	Общая классификация технологических процессов. Описание основных химико-технологических процессов. Основы составления аналитических обзоров.	62
2 семестр			
4	Основы работы в типовых пакетах прикладных программ обработки данных	Интерфейс пользователя. Численные и символьные вычисления. Построение графиков. Действия над матрицами и векторами	7
5	Решение уравнений средствами программной системы MathCad	Численные и аналитические методы решения алгебраических систем уравнений. Численное и символьное решение нелинейных алгебраических уравнений. Дифференцирование и интегрирование	15
6	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений в программной системе MathCad	Программирование в MathCad. Численные методы решения задачи Коши. Краевые задачи. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты	12
7	Интерполяция и приближение функций	Локальная и глобальная интерполяция. Полином Лагранжа Метод наименьших квадратов	17
8	Аппроксимация и обработка результатов эксперимента в MathCad	Аппроксимация функций. Статистические функции. Построение законов распределения случайных величин	20
3 семестр			
9	Математическое моделирование как основной метод решения задач	Математическое моделирование. Основные виды математических моделей. Физическое описание природы объекта. Составление математического описания объекта. Выбор методы решения и компьютерной реализации. Идентификация параметров и установление адекватности моделей.	10,15
10	Математическое описание структуры потоков в технологических аппаратах	Методы исследования структуры потоков. Модели идеального смешения и идеального вытеснения. Диффузная модель. Ячеечная модель. Комбинированные модели.	23
11	Основы математического моделирования технологических процессов	Моделирование гидромеханических процессов. Моделирование теплообменных процессов. Моделирование массообменных процессов.	38

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час.	ПЗ, час.	СРО, час
1 семестр				
1	Направление подготовки 27.03.04 - "Управление в технических системах"	10	–	12,4
2	Общие понятия систем управления и автоматизации	10	15	17
3	Описание технологических процессов химической и пищевой технологии	10	15	17
2 семестр				
4	Основы работы в типовых пакетах прикладных программ обработки данных	2	2	5
5	Решение уравнений средствами программной системы MathCad	4	4	6
6	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений в программной системе MathCad	4	4	8
7	Интерполяция и приближение функций	4	4	8
8	Аппроксимация и обработка результатов эксперимента в MathCad	4	4	8

3 семестр				
9	Математическое моделирование как основной метод решения задач	3	–	7,15
10	Математическое описание структуры потоков в технологических аппаратах	4	5	14
11	Основы математического моделирования технологических процессов	8	10	20

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость раздела, часы
1 семестр			
1	Направление подготовки 27.03.04 - "Управление в технических системах"	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 27.03.04 - "Управление в технических системах". Характеристика профессиональной деятельности выпускников. Требования к результатам освоения программы бакалавриата. Требования к структуре программы бакалавриата. Образовательная программа (ОП) по направлению подготовки. Требования к результатам освоения ОП. Требования ключевых работодателей: состав трудовых функций, требуемых знаний и умений. Рабочий учебный план подготовки бакалавров. Анализ состава дисциплин, их назначение и краткое содержание. Оценка дисциплин в структуре подготовки выпускника к профессиональной деятельности	10
2	Общие понятия систем управления и автоматизации	Понятие системы управления технологическим процессом и теории управления. Основные принципы управления. Понятие автоматизации. Конструкция и принцип действия современных технических средств измерения	10
3	Описание технологических процессов химической и пищевой технологии	Общая классификация технологических процессов. Описание основных химико-технологических процессов. Основы составления аналитических обзоров.	10
2 семестр			
4	Основы работы в типовых пакетах прикладных программ обработки данных	Интерфейс пользователя. Численные и символьные вычисления. Построение графиков. Действия над матрицами и векторами	2
5	Решение уравнений средствами программной системы MathCad	Численные и аналитические методы решения алгебраических систем уравнений. Численное и символьное решение нелинейных алгебраических уравнений. Дифференцирование и интегрирование	4
6	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений в программной системе MathCad	Программирование в MathCad. Численные методы решения задачи Коши. Краевые задачи. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты	4
7	Интерполяция и приближение функций	Локальная и глобальная интерполяция. Полином Лагранжа Метод наименьших квадратов	4
8	Аппроксимация и обработка результатов эксперимента в MathCad	Аппроксимация функций. Статистические функции. Построение законов распределения случайных величин	4
3 семестр			
9	Математическое моделирование как основной метод решения задач	Математическое моделирование. Основные виды математических моделей. Физическое описание природы объекта. Составление математического описания объекта. Выбор методов решения и компьютерной реализации. Идентификация параметров и установление адекватности моделей.	10

10	Математическое описание структуры потоков в технологических аппаратах	Методы исследования структуры потоков. Модели идеального смешения и идеального вытеснения. Диффузная модель. Ячеечная модель. Комбинированные модели	3
11	Основы математического моделирования технологических процессов	Моделирование гидромеханических процессов. Моделирование теплообменных процессов. Моделирование массообменных процессов.	3

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость раздела, часы
1 семестр			
1	Направление подготовки 27.03.04 - "Управление в технических системах"	-	-
2	Общие понятия систем управления и автоматизации	Изучение структуры учебной системы управления нагревательной установкой. Состав, назначение и технические характеристики элементов системы управления (датчики технологических параметров, исполнительные устройства, модули ввода/вывода, управляющие контроллеры, многоканальный регистратор, сетевой адаптер, рабочая станция и др.). Состав информационных и управляющих функций системы. Описание работы системы управления. Описание программного обеспечения учебной системы.	15
3	Описание технологических процессов химической и пищевой технологии	Изучение технологического регламента учебной нагревательной установки. Изучение устройства (конструкции) технологической емкости. Анализ технологического процесса как объекта управления. Постановка задач измерения, контроля, регистрации, регулирования, блокировки и сигнализации технологических параметров.	15
2 семестр			
4	Основы работы в типовых пакетах прикладных программ обработки данных	Основы работы в MathCad.	2
5	Решение уравнений средствами программной системы MathCad	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера, методом Гаусса и методом обращения матриц	4
6	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений в программной системе MathCad	Программирование в MathCad. Численные методы решения задачи Коши. Краевые задачи. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты	4
7	Интерполяция и приближение функций	Интерполирование степенными многочленами. Метод неопределенных коэффициентов. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона для равностоящих узлов	4
8	Аппроксимация и обработка результатов эксперимента в MathCad	Параметрическая идентификация математических моделей методами аппроксимации. Метод выбранных точек. Метод средних. Метод наименьших квадратов	4
3 семестр			
9	Математическое моделирование как основной метод решения задач	-	-

10	Математическое описание структуры потоков в технологических аппаратах	Модель идеального смешения и идеального вытеснения. Диффузионная модель. Ячеечная модель. Комбинированная модель.	5
11	Основы математического моделирования технологических процессов	Моделирование непрерывного осаждения. Моделирование теплообменного аппарата.	10

5.2.3 Лабораторный практикум – не предусмотрен

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость раздела, часы
1 семестр			
1	Направление подготовки 27.03.04 - "Управление в технических системах"	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам и пособиям	12,4
2	Общие понятия систем управления и автоматизации	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам и пособиям Выполнение заданий по практическим работам	17
3	Описание технологических процессов химической и пищевой технологии	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам и пособиям Выполнение заданий по практическим работам	17
2 семестр			
4	Основы работы в типовых пакетах прикладных программ обработки данных	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам и пособиям Выполнение заданий по практическим работам	5
5	Решение уравнений средствами программной системы MathCad	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам и пособиям Выполнение заданий по практическим работам	6
6	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений в программной системе MathCad	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам и пособиям Выполнение заданий по практическим работам	8
7	Интерполяция и приближение функций	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам и пособиям Выполнение заданий по практическим работам	8
8	Аппроксимация и обработка результатов эксперимента в MathCad	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам и пособиям Выполнение заданий по практическим работам	8
3 семестр			
9	Математическое моделирование как основной метод решения задач	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам и пособиям	7,15
10	Математическое описание структуры потоков в технологических аппаратах	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам и пособиям Выполнение заданий по практическим работам	14

11	Основы математического моделирования технологических процессов	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам и пособиям Выполнение заданий по практическим работам	20
----	--	--	----

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная литература

Введение в профессиональную деятельность : учебное пособие / В. С. Кудряшов, М. В. Алексеев, А. В. Иванов, А. А. Гайдин. — Воронеж : ВГУИТ, 2015. — 155 с. — ISBN 978-5-00032-143-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76240>

Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для вузов / Ю. А. Смирнов. — 4-е изд. стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-8290-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/174286>

Сажин, С. Г. Средства автоматического контроля технологических параметров : учебник / С. Г. Сажин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1644-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211655>

6.2 Дополнительная литература:

Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами. В 2 ч. Ч. 1 [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. Воронеж. гос. унив. инж. техн. — Воронеж : ВГУИТ, 2014. — 220 с.

Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами. В 2 ч. Ч. 2 [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. Воронеж. гос. унив. инж. техн. — Воронеж : ВГУИТ, 2014. — 204 с.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост. М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. — [ЭИ]. — Режим доступа : <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>. - Загл. с экрана

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsuet.ru/

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основы работы в программной системе MathCad : метод. указания к лабораторной работе / Е. А. Шипилова, Е. А. Хромых, И. А. Хаустов. Воронеж : ВГУИТ, 2011. – 18 с.

Решение уравнений средствами программной системы MathCad : метод. указания к лабораторной работе / Е. А. Шипилова, Е. А. Хромых, И. А. Хаустов. Воронеж : ВГУИТ, 2011. – 22 с.

Решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений в программной системе MathCad : метод. указания к лабораторной работе / Е. А. Шипилова, Е. А. Хромых, И. А. Хаустов. Воронеж : ВГУИТ, 2011. – 24 с.

Интерполяция и приближение функций : метод. указания к лабораторной работе / Е. А. Шипилова, Е. А. Хромых, И. А. Хаустов. Воронеж : ВГУИТ, 2011. – 22 с.

Аппроксимация и обработка результатов эксперимента в MathCad : метод. указания к лабораторной работе / Е. А. Шипилова, Е. А. Хромых, И. А. Хаустов. Воронеж : ВГУИТ, 2011. – 26 с.

Реализация математических вычислений в программной системе MathCad : метод. указания к контрольной работе / Е. А. Шипилова, Е. А. Хромых, И. А. Хаустов. Воронеж : ВГУИТ, 2011. – 36 с.

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows 7 (64 - bit)	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Windows 8.1 (64 - bit)	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com
MicrosoftOffice 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
MicrosoftOffice 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
AdobeReaderXI	(бесплатноеПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm
Mathcad Prime 3.1	Договор № ТРУБ 27/01/17 с ООО «ВСГ» от 14.02.2017 г. Mathcad Education – University Edition (50 pack) Maintenance Gold

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория № 405 для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект мебели для учебного процесса.
Проектор Epson EB-X41.

Учебная аудитория № 309б для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект мебели для учебного процесса.

Рабочие станции (IntelCore i5 – 8400) – 14 шт., мультимедийный проектор с аудио-поддержкой, экран.

Допускается использование других аудиторий в соответствии с расписанием учебных занятий и оснащенных соответствующим материально-техническим или программным обеспечением.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 **Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля) **в виде приложения**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению **27.03.04 Управление в технических системах** и профилю подготовки **Системы автоматизированного управления**.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	основные химико-технологические процессы	составлять математическое описание отдельных процессов	
2	ОПК-7	способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	конструкцию и принцип действия современных технических средств измерения		
3	ОПК-9	способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	типовые пакеты прикладных программ обработки данных	работать с каким-либо из основных типов программных математических пакетов обработки данных	навыками работы с математическим пакетом обработки данных
4	ПК-3	готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	основы составления аналитических обзоров по результатам выполненной работе		

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Направление подготовки 27.03.04 - "Управление в технических системах"	ОПК-2 ОПК-7 ОПК-9 ПК-3	<i>Тест</i>	8-10, 11-13	<i>Бланочное или компьютерное тестирование</i>
			<i>Собеседование</i>	28-31, 32, 40, 41, 45-52, 60-74, 75-82	<i>Проверка преподавателем</i>
2	Общие понятия систем управления и автоматизации	ОПК-2 ОПК-7 ОПК-9 ПК-3	<i>Тест</i>	14-15	<i>Бланочное или компьютерное тестирование</i>
			<i>Контрольная работа</i>	33, 60-74	<i>Защита практической работы</i>
			<i>Расчетные задачи</i>	42-44	<i>Уровневая шкала</i>
3	Описание технологических процессов химической и пищевой технологии	ОПК-2 ОПК-7 ОПК-9 ПК-3	<i>Тест</i>	1-3, 16-17	<i>Бланочное или компьютерное тестирование</i>
			<i>Контрольная работа</i>	34, 36, 37, 45-52, 75-82	<i>Защита практической работы</i>
			<i>Расчетные задачи</i>	42-44	<i>Уровневая шкала</i>

4	Основы работы в типовых пакетах прикладных программ обработки данных	ОПК-2 ОПК-7 ОПК-9 ПК-3	<i>Тест</i>	18-21	<i>Бланочное или компьютерное тестирование</i>
5	Решение уравнений средствами программной системы MathCad		<i>Контрольная работа</i>	35, 38, 39, 45-52, 53-59, 75-82	<i>Защита практической работы</i>
6	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений в программной системе MathCad				
7	Интерполяция и приближение функций				
8	Аппроксимация и обработка результатов эксперимента в MathCad		<i>Расчетные задачи</i>	42-44	<i>Уровневая шкала</i>
9	Математическое моделирование как основной метод решения задач	ОПК-2 ОПК-7 ОПК-9 ПК-3	<i>Контрольная работа</i>	48-50	<i>Защита практической работы</i>
10	Математическое описание структуры потоков в технологических аппаратах		<i>Расчетные задачи</i>	37, 75-82	<i>Уровневая шкала</i>
11	Основы математического моделирования технологических процессов				

3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования (или письменного ответа или выполнения расчетно-графической (практической) работы или решения контрольных задач и т.п.) и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета, экзамена).

Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:

- 12 контрольных заданий на проверку знаний;
- 5 контрольных заданий на проверку умений;
- 3 контрольных заданий на проверку навыков;

Или

Каждый билет включает 3 контрольных вопросов (задач), из них:

- 1 контрольный вопрос на проверку знаний;
- 1 контрольный вопрос на проверку умений;
- 1 контрольная задача на проверку навыков.

3.1 Тесты (тестовые задания)

3.1.1 Шифр и наименование компетенции

ОПК-2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1.	В каких интегрированных средах можно проводить расчеты математических моделей? 1) Microsoft Visual Studio C++ 2) Mathcad 3) Maple 4) Калькулятор
2.	Присваивание в пределах программ на языке программирования Mathcad производится с помощью оператора: 1) Local Definition (Локальное присваивание) ← 2) AddLine (Добавить строку) 3) оператор if 4) оператор otherwise
3.	Вычислительные операторы вставляются в документы на языке программирования Mathcad при помощи панели инструментов: 1) Calculus (Вычисления). 2) Calculator (Калькулятор) 3) ORIGIN (Системная переменная) 4) View → Toolbars → Math → Matrix

3.1.2 Шифр и наименование компетенции

ОПК-7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
4.	Передающей функцией системы называется 1) отношение выходного сигнала ко входному сигналу 2) отношение преобразованного по Лапласу выходного сигнала к преобразованному по Лапласу входному сигналу 3) отношение преобразованного по Лапласу входного сигнала к преобразованному по Лапласу выходному сигналу
5.	Зависимость выходного параметра объекта от входного называется: 1) статической характеристикой 2) импульсной характеристикой 3) динамической характеристикой 4) частотной характеристикой
6.	Выберите верный результат выполнения операции $a^2 + 2ab + b^2$ simplify 1) $(a+b)^2$ 2) $(a+b)(a+b)$ 3) $a^2 + b^2$ 4) $2a + 2ab + 2b$
7.	Выберите верный результат выполнения операции $V := (1\ 3\ 5\ 2)$ length(V)= 1) 4 2) 2 3) 1 4) 11

3.1.3 Шифр и наименование компетенции

ОПК-9 способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
8.	Целью регулирования является 1) поддержание регулируемого параметра на заданном значении 2) определение ошибки регулирования 3) выработка управляющих воздействий
9.	Замкнутая АСР с обратной связью реализует принцип регулирования: 1) по возмущению 2) по отклонению 3) по заданию
10.	Система управления по возмущению называется разомкнутой, так как у неё отсутствует передача ... с выхода. 1) информации 2) регулятора 3) 3. канала связи

3.1.4 Шифр и наименование компетенции

ПК-3 готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
11.	Выберите верный результат выполнения операции $x \max(A) =$ 1) 9 2) 3 3) 1 4) 15
12.	Выберите верный результат выполнения операции $x \min(A) =$ 1) 1 2) 3 3) 9 4) 15
13.	Выберите верный результат выполнения операции $x \text{tr}(A) =$ 1) 15 2) 3 3) 9 4) 1
14.	MathCad – это программное средство, среда для выполнения на компьютере разнообразных математических и технических расчетов, представляющая пользователю инструменты для работы с ..., ..., ... и ..., снабженная простым в оформлении графическим интерфейсом 1) формулами 2) числами 3) графиками 4) текстами
15.	Большинство вычислений в MathCad можно выполнить способами: 1) выбор операции в меню 2) с помощью кнопочных панелей инструментов 3) обращением к соответствующим функциям 4) программированием вычислений
16.	В MathCad массивы могут быть записаны в виде 1) векторов 2) матриц 3) оператора 4) подпрограммы

17.	В MathCad разложение в ряд Маклорена, т.е. около нуля, производится символьной командой 1) меню Символьные операции → Переменная → Разложить в ряд 2) панель Математический анализ (Пиктограмма Разложить в ряд 3) панель Символьные (Разложить в ряд 4) меню Символьные операции → Вычислить → Разложить в ряд
18.	В MathCad разложение в ряд Тейлора производится командой 1) панель Символьные → пиктограмма series → значение точки разложения и порядок приближения 2) панель Математический анализ (Пиктограмма Разложить в ряд → значение точки разложения 3) панель Символьные (Разложить в ряд → значение точки разложения 4) меню Символьные операции → Вычислить → Разложить в ряд → порядок приближения
19.	В Mathcad на математической панели инструментов Матрица для выполнения операций с матрицами и векторами выделены следующие функции 1) определение размеров матрицы 2) ввод нижнего индекса 3) мнимая единица 4) тригонометрические функции
20.	Выберите верный результат выполнения операции $(a+b)^2 \text{ expand}$ 1) $a^2 + 2ab + b^2$ 2) $(a+b)(a+b)$ 3) $a^2 + b^2$ 4) $2a + 2ab + 2b$
21.	Выберите верный результат выполнения операции $5.4568 + 0.4587a \text{ float, 3}$ 1) $5.45 + 0.459a$ 2) $5.457(1+a)$ 3) $0.54568 \cdot 10^1 + 0.4587a$ 4) $5.4568 + 4.587 \cdot 10^{(-1)} a$

3.2. Контрольная работа

3.2.1 Шифр и наименование компетенции

ОПК-2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

Номер задания	Вопросы по контрольным работам
22.	Какие группы уравнений входят в состав математического описания технологического объекта?
23.	Какие уравнения применяют в математическом описании технологического объекта?
24.	Назовите основные стадии построения математической модели технологического объекта.

3.2.2 Шифр и наименование компетенции

ОПК-7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

Номер задания	Вопросы по контрольным работам
25.	В чем заключается математическое моделирование технологического объекта?
26.	Какие операторы используют для вычисления выражений?
27.	Какие виды встроенных функций математических программных пакетов существуют?

3.2.3 Шифр и наименование компетенции

ОПК-9 способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности

Номер задания	Вопросы по контрольным работам
28.	Решение задач элементарной математики в математических программных пакетах.
29.	Действия с матрицами и векторами в математических программных пакетах.
30.	Ввод простейших формул и их вычисление
31.	Символьные операции математических программных пакетов

3.2.4 Шифр и наименование компетенции

ПК-3 *готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок*

Номер задания	Вопросы по контрольным работам
32.	Как вставить текстовую область в документ математический программный пакет?
33.	Как построить график в математическом программном пакете?
34.	Как вставить встроенную функцию в документ?
35.	Методы составления математического описания технологических объектов.

3.3. Расчетные задачи

3.3.1 Шифр и наименование компетенции

ОПК-2 *способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат*

Номер задания	Текст задания
36.	Ввести в математическом программном пакете функцию: $f(x) = x^3 - 2,92x^2 + 1,4355x + 0,791$ и вычислить ее значение в заданной точке: 2,2 и на интервале: [-1;3]
37.	Построить и отредактировать график поверхности, при $0 \leq x \leq 20$, $0 \leq y \leq 20$ $z(x, y) = x^2 - 2y^2$

3.3.2 Шифр и наименование компетенции

ОПК-7 *способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности*

Номер задания	Текст задания
38.	Выполнить в математическом программном пакете элементарные алгебраические операции над выражениями: упростить $\frac{3x+6}{x^2-y^2} : \frac{5x+10y}{x^2-2xy+y^2}$
39.	Выполнить в математическом программном пакете элементарные алгебраические операции над выражениями: разложить на простейшие дроби $\frac{x-7}{x^2+x-6} \cdot \frac{x^2+2x-13}{x^2+x-6}$

3.3.3 Шифр и наименование компетенции

ОПК-9 *способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности*

Номер задания	Текст задания
40.	Ввести в математическом программном пакете функцию: $f(x) = x^3 + 1,41x^2 - 5,472x - 7,38$ и вычислить ее значение в заданной точке: -1,7 и на интервале: [-2,4;3,8]
41.	Выполнить в математическом программном пакете элементарные алгебраические операции над выражениями: разложить на множители $x^2 - y^2 - 8x + 16$

3.3.4 Шифр и наименование компетенции

ОПК-7 Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления

Номер задания	Текст задания
42.	Построить и отредактировать график функции в полярных координатах. $\begin{cases} y(x) = \operatorname{tg}(2x + 1) \\ z(x) = 2 \cos(3x) \end{cases}$
43.	Построить и отредактировать график функции в полярных координатах. $\begin{cases} y(x) = 2 \sin(x) \\ z(x) = \cos(2x - 1) \end{cases}$
44.	Построить и отредактировать график поверхности, при $0 \leq x \leq 20$, $0 \leq y \leq 20$ $z(x, y) = -20x^2 - 34y^2$

Пример ответа на расчетные задачи

<p>В соответствии с заданной матрицей $K = \begin{pmatrix} n & -a & a+b \\ m & b & n+m \\ c & n & c-b \end{pmatrix}$ и значениями переменных $a = -2$; $b = 1$; $c = 1,5$; $m = -3$; $n = 1,8$; $k = -0,1$ написать программу, реализующую задание: определить минимальный элемент матрицы K.</p>
<p>Ход работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ввод исходных значений и создание матрицы K. 2. Указать условие для решения задачи (так как в задании требуется найти минимальный элемент матрицы, то в программе необходимо работать с $i(1;3), j(1;3)$.) 3. Ввести оператор for с полученными условиями и расчетную формулу (которая имеет общий вид: $\min = K_{i,j}$ if $K_{i,j} < \min$). 4. Получить результат работы программы.

```

ORIGIN := 1
a := 1  b := 0.5  c := 1
m := 0.2  n := 0.7  k := 0.27
K :=  $\begin{pmatrix} n & -a & a + b \\ m & b & n + m \\ c & n & c - b \end{pmatrix}$ 
K =  $\begin{pmatrix} 0.7 & -1 & 1.5 \\ 0.2 & 0.5 & 0.9 \\ 1 & 0.7 & 0.5 \end{pmatrix}$ 
f(K) :=  $\begin{cases} \min \leftarrow K_{1,1} \\ \text{for } i \in 1..rows(K) \\ \quad \text{for } j \in 1..cols(K) \\ \quad \quad \min \leftarrow K_{i,j} \text{ if } K_{i,j} < \min \\ \text{return } \min \end{cases}$ 
f(K) = -1

```

3.4. Экзамен (Зачет). Вопросы (задачи, задания) для экзамена, зачета

3.4.1 Шифр и наименование компетенции

ОПК-2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

Номер вопроса	Текст вопроса
45.	Организация системы высшего образования России. Основные термины, определения, сокращения.
46.	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 27.03.04 - "Управление в технических системах".
47.	Характеристика профессиональной деятельности выпускников.
48.	Основные задачи управления и регулирования для отдельных технологических процессов
49.	Основы теории автоматического управления. Понятие системы управления технологическим процессом и теории управления.
50.	Основные принципы управления. Понятие автоматизации.
51.	Основные задачи в области управления в технических системах.
52.	История индустриального и технологического развития

3.4.2 Шифр и наименование компетенции

ОПК-7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

Номер вопроса	Текст вопроса
53.	Формулировка основных задачи в области управления в технических системах.
54.	Элементарные динамические звенья.
55.	Технические системы, Развитие автоматики и систем управления
56.	Системы автоматического управления
57.	Общая классификация технологических процессов.
58.	Назначение и конструкция технологического оборудования и установок.
59.	Описание основных химико-технологических процессов.

3.4.3 Шифр и наименование компетенции

ОПК-9 способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности

Номер вопроса	Текст вопроса
60.	Назначение и конструкция технологического оборудования и установок.
61.	Описание основных химико-технологических процессов.
62.	Формулировка основных задач управления и регулирования для отдельных технологических процессов
63.	Структурные схемы автоматических систем регулирования.
64.	Критерии устойчивости.
65.	Стадии математического моделирования.
66.	Основные виды математических моделей.
67.	Экспериментально-статистическое моделирование.
68.	Статическая модель.
69.	Динамическая модель.
70.	Типы уравнений, используемых в математических моделях.
71.	Алгоритмизация математического описания.
72.	Этапы разработки математической модели.
73.	Общая характеристика моделей.
74.	Основы интеллектуальных прав в сфере профессиональной деятельности

3.4.4 Шифр и наименование компетенции

ПК-3 готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок

Номер вопроса	Текст вопроса
75.	Математическое моделирование. Основные виды математических моделей.
76.	Физическое описание природы объекта.
77.	Составление математического описания объекта.
78.	Выбор методы решения и компьютерной реализации.
79.	Идентификация параметров и установление адекватности моделей.
80.	Математическое описание отдельных технологических процессов.
81.	Основы проведения экспериментальных исследований.
82.	Первичная обработка и анализ экспериментальных данных

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах зачетах;

П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине.

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<i>ОПК-2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</i>					
ЗНАТЬ: основные химико-технологические процессы	Тест	Результат тестирования	0-59,99% правильных ответов - неудовлетворительно;	Не зачтено / Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			60-74,99% - удовлетворительно;	Зачтено / удовлетворительно	Освоена (базовый)
			75- 84,99% -хорошо;	Зачтено / хорошо	Освоена (повышенный, базовый)
			85-100% - отлично.	Зачтено / отлично	Освоена (повышенный, базовый)
УМЕТЬ: формулировать задачи управления и регулирования для отдельных технологических процессов	Собеседование (защита контрольной работы)	Результат собеседования	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите работы	Зачтено	Освоена (повышенный, базовый)
			Обучающийся не выполнил и не защитил работу	Не зачтено / Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	Не зачтено / Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<i>ОПК-7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности</i>					
ЗНАТЬ: основы теории автоматического управления	Тест	Результат тестирования	0-59,99% правильных ответов - неудовлетворительно;	Не зачтено / Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			60-74,99% - удовлетворительно;	Зачтено / удовлетворительно	Освоена (базовый)
			75- 84,99% -хорошо;	Зачтено / хорошо	Освоена (повышенный, базовый)
			85-100% - отлично.	Зачтено / отлично	Освоена (повышенный, базовый)
УМЕТЬ: формулировать основные задачи в области управления в технических системах	Собеседование (защита контрольной работы)	Результат собеседования	Обучающийся грамотно оформил отчетную документацию	Зачтено	Освоена (повышенный, базовый)
			Обучающийся не выполнил и не оформил результаты работы	Не зачтено / Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)

ОПК-9 способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности					
ЗНАТЬ: основы интеллектуальных прав в сфере профессиональной деятельности	Тест	Результат тестирования	0-59,99% правильных ответов - неудовлетворительно;	Не зачтено / Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			60-74,99% - удовлетворительно;	Зачтено / удовлетворительно	Освоена (базовый)
			75- 84,99% -хорошо;	Зачтено / хорошо	Освоена (повышенный, базовый)
			85-100% - отлично.	Зачтено / отлично	Освоена (повышенный, базовый)
ПК-3 готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок					
ЗНАТЬ: основы математического моделирования	Тест	Результат тестирования	0-59,99% правильных ответов - неудовлетворительно;	Не зачтено / Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			60-74,99% - удовлетворительно;	Зачтено / удовлетворительно	Освоена (базовый)
			75- 84,99% -хорошо;	Зачтено / хорошо	Освоена (повышенный, базовый)
			85-100% - отлично.	Зачтено / отлично	Освоена (повышенный, базовый)
УМЕТЬ: составлять математическое описание отдельных технологических процессов	Собеседование (защита контрольной работы)	Результат собеседования	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите работы	Зачтено	Освоена (повышенный, базовый)
			Обучающийся не выполнил и не защитил работу	Не зачтено / Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	Не зачтено / Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)