

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Учебная практика (научно-исследовательская работа)

Направление подготовки (специальность)

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль)

**Автоматизация технологических процессов и производств
(по отраслям)**

Квалификация выпускника

Магистр

(

Воронеж

1. Цель практики

Целью учебной практики является проведение научно-исследовательской работы при решении производственных задач, а также формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере автоматизации и механизации производственных процессов).

Учебная практика направлена на выполнение самостоятельных научных исследований при решении производственных задач, участие в научно-исследовательских работах кафедры вуза и предприятия, постановка и проведение экспериментов, подготовка научных публикаций, участие в конференциях.

2. Задачи практики

Задачами учебной практики, научно-исследовательской работы является:

- разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок;
- проведение натурных исследований и компьютерного моделирования объектов и процессов управления с применением современных математических методов, технических и программных средств.

3. Место практики в структуре образовательной программы магистратуры

3.1. Учебная практика, научно-исследовательская работа относится к Блоку 2 «Практики» образовательной программы.

3.2. Для успешного прохождения практики необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: “Современные проблемы автоматизации технологических процессов”, “Проектирование систем автоматизации и управления”, “Технические и программные средства систем автоматизации”, “Современные программные средства моделирования и управления”. Практика позволяет приобрести знания и навыки в области научно-исследовательских работ по совершенствованию систем управления, а также разработать и исследовать математические модели процессов и систем управления.

3.3. Знания, умения и навыки, сформированные при прохождении практики, позволяют обучающемуся собрать и подготовить исходные материалы для выполнения ВКР.

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3	4
1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД1 _{ук-1} Критически анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
2	УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД1 _{ук-3} Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели
3	ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований	ИД-1 _{опк-1} Формулирует цели и задачи исследования в системах управления выделяя базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
4	ОПК-6	Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы	ИД-1 _{опк-6} Использует методы и подходы исследования систем автоматизации технологических процессов и производств
5	ОПК-8	Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения подготавливать отзывы и заключения по их оценке	ИД-1 _{опк-8} Анализирует, оценивает и дает заключение техническим решениям разработки и использованию средств и элементов автоматизированных системы управления в области машиностроения
6	ОПК-9	Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций	ИД-1 _{опк-9} Проводит публикационный анализ отечественный и зарубежных достижений в области автоматизации технологических процессов и производств
7	ОПК-11	Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении	ИД-1 _{опк-11} Разрабатывает и использует на практике современные методы исследования характеристик автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
1	2
ИД1 _{ук-1} Критически анализирует проблемную	Знает: основные законы формальной логики

ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Умеет: критически осмысливать варианты решений
	Имеет навыки: стратегического и тактического планирования
ИД1 _{ук-3} Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели	Знает: принципы руководства и взаимодействия в команде для достижения поставленной цели
	Умеет: составлять план сбора и обработки экспериментальных данных
	Имеет навыки: организации исследовательской работы
ИД-1 _{опк-1} Формулирует цели и задачи исследования в системах управления выделяя базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Знает: основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, дискретной математики
	Умеет: применять математические методы для решения практических задач
	Имеет навыки: решения дифференциальных и алгебраических уравнений, решения задач аналитической геометрии, решения задач теории вероятностей, решения задач математической статистики
ИД-1 _{опк-6} Использует методы и подходы исследования систем автоматизации технологических процессов и производств	Знает: методы, необходимые для расчетов систем автоматизации
	Умеет: использовать готовые программы и разрабатывать новые для решения типовых задач
	Имеет навыки: расчета устройств и систем автоматизации
ИД-1 _{опк-8} Анализирует, оценивает и дает заключение техническим решениям разработки и использованию средств и элементов автоматизированных системы управления в области машиностроения	Знает: методы проектно-конструкторской работы
	Умеет: подбирать контрольно-измерительные приборы и средства управления для построения систем
	Имеет навыки: проектирования систем управления на базе современных промышленных приборов
ИД-1 _{опк-9} Проводит публикационный анализ отечественный и зарубежных достижений в области автоматизации технологических процессов и производств	Знает: методику проведения публикационного анализа
	Умеет: навык подбора технической литературы
	Имеет навыки: подготовки отчетов и публикаций по материалам исследований
ИД-1 _{опк-11} Разрабатывает и использует на практике современные методы исследования характеристик автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами	Знает: состав мероприятий по совершенствованию систем и средств управления
	Умеет: настраивать современные технические средства контроля и управления
	Имеет навыки: отладки элементов систем управления

5. Способы и формы проведения практики

Способы проведения учебной практики: стационарная; выездная.

Для прохождения практики предпочтение отдается предприятиям химической и пищевой промышленности, а также проектно-конструкторским и научно-исследовательским учреждениям, имеющим современную материально-техническую базу.

6. Структура и содержание практики

6.1. Содержание разделов практики

Практика реализуется в форме практической подготовки.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость, акад. ч	
		Контактная работа	Иные формы работы
1	Подготовительный этап		
1.1	Инструктаж по программе практики, подготовке отчета и процедуре защиты (на кафедре)	2	-
1.2	Инструктаж по технике безопасности (по месту прохождения практики)		
2	Рабочий этап (выполнение обучающимися конкретных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, по содержанию практики)		
2.1	Знакомство с базой практики	93,5	28
2.2	Сбор материалов по технологическому процессу, действующей системе управления и т.д.		
2.3	Выполнение индивидуального задания		
3	Отчетный этап		
3.1	Подготовка отчета к защите	0,5	20
3.2	Промежуточная аттестация по практике		
	Всего:	96	48

В задачу организации практики входят подготовительные работы по выбору баз практики и заключению договоров между вузом и базами практик.

Перед началом практики приказом по вузу утверждаются ее сроки. Магистранты распределяются на базы практики и назначаются руководители практики от вуза и предприятия.

Руководитель практики от вуза проводит все организационные мероприятия перед выездом магистрантов на практику (инструктаж о порядке прохождения практики и по технике безопасности) и определяет магистрантам индивидуальные задания на практику (например, детальное изучение отдельных технологических аппаратов или технических средств автоматизации).

Все магистранты перед началом практики должны получить на кафедре направление на практику. Магистрантам, направляющимся на предприятия пищевой промышленности, необходимо пройти санитарный минимум и получить санитарные паспорта, для чего они должны за 2÷3 месяца до начала практики обратиться в учебное управление.

По прибытию на базу практики, после оформления необходимых документов и проведения инструктажа, магистранты совместно с руководителем практики от предприятия совершают экскурсию по предприятию. Во время экскурсии магистранты-практиканты знакомятся с общими принципами организации

производства, назначением и работой основных и вспомогательных отделений (цехов), со схемой движения сырья, полупродуктов и готовых продуктов, а также с административной схемой управления, ролью административных отделов и служб заводоуправления. Осмотру предприятия должна предшествовать беседа с магистрантами одного из ответственных работников предприятия, в которой должны быть изложены основные исторические сведения о предприятии, важнейшие показатели его работы, особенности структуры и организации производства.

В дальнейшем вся группа магистрантов разбивается на бригады и распределяется по цехам производства, в которых магистранты знакомятся с основными технологическими процессами и аппаратами, средствами ароматизации и вычислительной техники. Ознакомление с общезаводским хозяйством, а также с работой аппаратов и машин, не представленных в указанных цехах, проводится в экскурсионном порядке.

К концу прохождения практики магистрант обязан подготовить и оформить отчет о практике. В течение первой недели после ее окончания сдать отчет руководителю от предприятия, который пишет отзыв на практиканта. Подпись руководителя практики на отзыве обязательно удостоверяется печатью предприятия или его подразделения. После чего отчет защищается у руководителя практики от вуза и на кафедральной комиссии.

Отчет по практике является основным документом, характеризующим работу студента во время практики. Объем отчета должен быть не менее 30 страниц рукописного или 25 страниц печатного текста.

Содержание отчета должно быть сжатым, ясным и сопровождаться числовыми данными, эскизами, схемами, графиками и чертежами.

№ п/п	Наименование практики	Содержание отчета	Графический материал
1	2	3	4
1	Учебная практика (научно-исследовательская работа)	1. Описание объекта исследований. 2. Подготовка литературного обзора по теме исследований. 2. Постановка задачи моделирования и разработка математической модели объекта и/или системы управления. 4. Заключение.	Математическая модель объекта и/или системы управления (формат чертежей А1)

6.2. Распределение часов по семестрам и видам работ по практике

Общая трудоемкость прохождения практики составляет 4 ЗЕ, 144 акад. часа, 2 2/3 нед. Контактная работа обучающегося (КРо) составляет 96 акад. часов. Иные формы работы 48 акад. часов.

7. Формы промежуточной аттестации (отчётности по итогам практики)

Отчет и дневник практик необходимо составлять во время практики по мере обработки того или иного раздела программы. По окончании практики и после проверки отчета руководителями практики от производства и кафедры, магистрант защищает отчет в установленный срок перед комиссией, назначаемой заведующим кафедрой.

По окончании срока практики, руководители практики от Университета доводят до сведения обучающихся график защиты отчетов по практике.

В течение двух рабочих дней после окончания срока практики обучающийся предоставляет на кафедру отчет и дневник по практике, оформленные в соответствии с требованиями, установленными программой практики с характеристикой работы

обучающегося, оценками прохождения практики и качества компетенций, приобретенных им в результате прохождения практики, данной руководителем практики от организации.

В двухнедельный срок после начала занятий обучающиеся обязаны защитить его на кафедральной комиссии, график работы которой доводится до сведения магистрантов.

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и характеристики руководителя практики от организации. По итогам аттестации выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно). **Отчет и дневник** по практике обучающийся сдает руководителю практики от Университета.

Оценочные средства формирования компетенций при выполнении программы практики оформляются в виде оценочных материалов.

8. Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по практике

8.1. Оценочные материалы (ОМ) для практики 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 практике определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ входят в состав рабочей программы практики в виде приложения.

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

9. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

9.1 Основная литература

1. Смоленцева, Т. Е. Системный анализ и моделирование: Методические указания : методические указания / Т. Е. Смоленцева. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 36 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163927>

2. Кудряшов, В. С. Методы синтеза цифровых систем управления многосвязными технологическими объектами : монография / В. С. Кудряшов, С. В. Рязанцев, А. В. Иванов. — Воронеж : ВГУИТ, 2018. — 333 с. — ISBN 978-5-00032-303-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106907>

Электропитание устройств и систем телекоммуникаций. Расчет источников вторичного электропитания : учебно-методическое пособие к практическим занятиям : учебно-методическое пособие / П. Ю. Виноградов, О. В. Воробьев, И. В. Копылова, Б.

Г. Шамсиев. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2020. — 66 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180174>

Лаврентьев, А. А. Проектирование источников вторичного электропитания постоянного тока : учебное пособие / А. А. Лаврентьев. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2021. — 48 с. — ISBN 978-5-7890-1876-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/237737>

Авцинов И.А. Основы организационно-технологического управления роботизированными комплексами [Текст]: Учебное пособие / И.А. Авцинов, В.К. Битюков; Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж: ВГУИТ. 2021. – с.299.

Алексеев, М. В. Проектирование автоматизированных систем [Текст] : учебное пособие / М. В. Алексеев, А. П. Попов. Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж, 2020. - 155 с.

Проектирование систем автоматизации технологических процессов [Текст] : справочное пособие / А. С. Ключев [и др.]; под ред. А. С. Ключева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2019. - 464 с.

Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования : учебное пособие для вузов / Л. В. Хливненко, Ф. А. Пятакович. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 200 с. — ISBN 978-5-507-47590-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/393482>

Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования : учебное пособие для вузов / Л. В. Хливненко, Ф. А. Пятакович. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-8264-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173811>

Гриф, М. Г. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / М. Г. Гриф. — Новосибирск : НГТУ, 2021. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-4552-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306377>

9.2 Дополнительная литература

Настройка и эксплуатация микропроцессорных устройств для систем управления (Теория и практика) [Текст] : учеб. пособие / В. С. Кудряшов, С. В. Рязанцев, А. В. Иванов [и др.]; Воронеж. гос. ун-в. инж. техн. –Воронеж : ВГУИТ, 2020. – 235 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1737>

Настройка и программирование цифровых систем управления с использованием контролеров, панелей оператора и частотных преобразователей (Теория и практика) [Текст] : учеб. пособие / В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев [и др.]; Воронеж. гос. ун-в. инж. техн. –Воронеж : ВГУИТ, 2020. – 215 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1735>

Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами [Текст] : учебное пособие / В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев [и др.]; ВГУИТ, Кафедра информационных и управляющих систем. - Воронеж, 2014. - 144 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/539>

Лисин, П. А. Компьютерное моделирование производственных процессов в пищевой промышленности / П. А. Лисин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 256 с. — ISBN 978-5-507-47265-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/351779>

Остроух, А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии / А. В. Остроух, А. Б. Николаев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 308 с. — ISBN 978-5-507-48511-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/354536>

9.3 Периодические издания

Современные технологии автоматизации [Текст] . - М. : СТА-ПРЕСС.

Автоматизация в промышленности [Текст] : ежемесячный научно-технический и производственный журнал. - М. : ИД "Автоматизация в промышленности.

Мехатроника, автоматизация, управление [Текст] . - М.

Измерительная техника. - М. : СТАНДАРТИНФОРМ.

Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика [Текст] : ежемесячный научно-технический и производственный журнал. - М. : Научтехлитиздат.

9.4 Методические указания к прохождению практики

1. Проектирование систем автоматизации [Текст] : метод. указания по выполнению практической работы по курсам "Проектирование систем автоматизации и управления", "Основы подготовки проектной документации" / Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост. М. В. Алексеев. –Воронеж : ВГУИТ, 2013. –32 с.

2. Построение и анализ математических моделей методами планирования эксперимента [Текст] : метод. указания по выполнению практической работы по курсам "Планирование эксперимента", "Статистический анализ экспериментальных данных" / Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост. М. В. Алексеев. – Воронеж : ВГУИТ, 2013. –36 с.

10. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике

1) Информационно-развивающие технологии:

- использование мультимедийного оборудования при проведении практики;
- получение студентом необходимой учебной информации под руководством преподавателя или самостоятельно;
- метод ИТ - использование в учебном процессе системы автоматизированного проектирования;

2) Развивающие проблемно-ориентированные технологии.

- проблемные лекции и семинары;
- «работа в команде» - совместная деятельность под руководством лидера, направленная на решение общей поставленной задачи;
- «междисциплинарное обучение» - использование знаний из разных областей, группируемых и концентрируемых в контексте конкретно решаемой задачи;
- контекстное обучение;
- обучение на основе опыта.

3) Личностно ориентированные технологии обучения.

- консультации;
- «индивидуальное обучение» - выстраивание для студента собственной образовательной траектории с учетом интереса и предпочтения студента;
- опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изложения преподавателем на лекции и других аудиторных занятиях;
- подготовка к докладам на студенческих конференциях.

11. Перечень информационных технологий, используемых при проведении

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
АИБС «МегаПро»	https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)
КОМПАС 3D LT v 12	(бесплатное ПО) http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html
T-FLEX CAD 3D Университетская	Договор № 74-В-ТСН-3-2018 с ЗАО «ТОП СИСТЕМЫ» от 07.05.2018 г. Лицензионное соглашение № А00007197 от 22.05.2018 г.
Компас 3D V21	Лицензионное соглашение с ЗАО «Аскон» № КАД-16-1380 Сублицензионный договор с ООО «АСКОН-Воронеж» от 09.02.2022 г.
APM WinMachine	Лицензионное соглашение с ООО НТЦ «АПМ» № 105416 от 22.11.2016 г.

Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения практики используется материально-техническая база кафедры «Автоматизированные системы управления процессами и производствами», ее аудиторный фонд, соответствующий санитарным, противопожарным нормам и требованиям техники безопасности. Кафедра располагает парком специализированного (лабораторного) оборудования, включая: ауд. 326 (учебный комплекс № 1 (нагревательная установка с коммуникациями, датчики температуры дТС035, ТП2488, давления ПД100, расхода Эмис Мета-215, Эмис Вихрь-200, уровня АИР-20, регулирующие клапаны 25ч945п, ТЭН, многоканальный регистратор РМТ 69L, шкаф автоматического управления с микропроцессорными приборами: контроллеры ТРМ151, СПК207, модули ввода/вывода МВА8, МВУ8, МР1, блоки питания БП14, сетевой адаптер АС3-М, управляющая рабочая станция (программы-конфигураторы приборов ОВЕН, ЭЛЕМЕР, SCADA-системы ОВЕН, Trace Mode), управляющий комплекс Siemens (модули ввода/вывода SIMATIC AI 8xU/I/RTD/TC ST, DI 32x24VDC HF, AQ 4xU/I ST, DQ 32x24VDC HF, блок питания РМ 190W 120/230 VAC, программируемый контроллер SIMATIC S7-1500 (среда TIA-Portal), сенсорная панель оператора TP1500 Comfort)); учебный комплекс № 2 (шкаф автоматического управления с микропроцессорными приборами и двигателем: преобразователь частоты векторный ПЧВ101-K75-A, трёхфазный асинхронный двигатель АИР63В2У3, бесконтактный оптический датчик ВБО-M18-76K-5111-CA, программируемый логический контроллер ПЛК150-220.Y-L, графическая панель оператора ИП320, преобразователь интерфейсов АС4, имитатор объекта (генератор постоянного тока А125-14V-45А, сборка резисторов); ауд. 327 (учебные комплексы (управляющие рабочие станции (программы-конфигураторы приборов ОВЕН, SCADA-системы ОВЕН, Trace Mode), шкафы автоматического управления с микропроцессорными приборами: цифровые регуляторы ТРМ1, ТРМ101, ТРМ251, модули ввода/вывода МВ110, МВА8, МВУ8, программируемые логические контроллеры ПЛК110, операторские сенсорные панели СП270, счетчики импульсов СИ8, блоки питания БП14, эмуляторы печи ЭП10, термометры сопротивления дТС035-50М.В3.120, термопары ДТПЛ015-010.100, преобразователи интерфейсов АС4)). Наличие компьютерных классов на кафедре (ауд. 324, 327, 328) с выходом в сеть «Интернет» и установленным лицензионным программным обеспечением.

Для проведения практики используется материально-техническая база ПАО «Автоматика», ООО ИФ «МИАС», ООО «Монтажавтоматика», ООО «Воронежская инжиниринговая компания», АО «Экоресурс», ООО «Совтех», ООО «Интач Инжиниринг», ООО «Центр промышленной автоматизации», ООО «Центр Разработок», АО «Газпроектинжиниринг», ЗАО «Воронежский шинный завод», АО «Минудобрения» (г. Россошь), Ф. АО «Концерн Росэнергоатом» (г. Нововоронеж), ООО «Миртек» (г. Ставрополь), ООО «Вега-ГАЗ» (г. Москва), ООО «ЦПТ «Базис» (г. Ступино), Ф. АО «Транснефть-Дружба» (п. Софьино) и др. Данные предприятия относятся к химической и пищевой промышленности, а также проектно-конструкторским и научно-исследовательским учреждениям. Они располагают действующим рабочим парком оборудования и специалистами, необходимыми для формирования компетенций, заявленных в настоящей программе.

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Учебная практика (научно-исследовательская работа)

1 Требования к результатам освоения практики

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3	4
1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИД1 _{УК-1} Критически анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
2	УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД1 _{УК-3} Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели
3	ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований	ИД-1 _{ОПК-1} Формулирует цели и задачи исследования в системах управления выделяя базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
4	ОПК-6	Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы	ИД-1 _{ОПК-6} Использует методы и подходы исследования систем автоматизации технологических процессов и производств
5	ОПК-8	Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения подготавливать отзывы и заключения по их оценке	ИД-1 _{ОПК-8} Анализирует, оценивает и дает заключение техническим решениям разработки и использованию средств и элементов автоматизированных системы управления в области машиностроения
6	ОПК-9	Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций	ИД-1 _{ОПК-9} Проводит публикационный анализ отечественный и зарубежных достижений в области автоматизации технологических процессов и производств
7	ОПК-11	Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении	ИД-1 _{ОПК-11} Разрабатывает и использует на практике современные методы исследования характеристик автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
1	2
ИД1 _{УК-1} Критически анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знает: основные законы формальной логики
	Умеет: критически осмысливать варианты решений

	Имеет навыки: стратегического и тактического планирования
ИД1 _{ук-3} Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели	Знает: принципы руководства и взаимодействия в команде для достижения поставленной цели
	Умеет: составлять план сбора и обработки экспериментальных данных
	Имеет навыки: организации исследовательской работы
ИД-1 _{опк-1} Формулирует цели и задачи исследования в системах управления выделяя базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Знает: основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, дискретной математики
	Умеет: применять математические методы для решения практических задач
	Имеет навыки: решения дифференциальных и алгебраических уравнений, решения задач аналитической геометрии, решения задач теории вероятностей, решения задач математической статистики
ИД-1 _{опк-6} Использует методы и подходы исследования систем автоматизации технологических процессов и производств	Знает: методы, необходимые для расчетов систем автоматизации
	Умеет: использовать готовые программы и разрабатывать новые для решения типовых задач
	Имеет навыки: расчета устройств и систем автоматизации
ИД-1 _{опк-8} Анализирует, оценивает и дает заключение техническим решениям разработки и использованию средств и элементов автоматизированных системы управления в области машиностроения	Знает: методы проектно-конструкторской работы
	Умеет: подбирать контрольно-измерительные приборы и средства управления для построения систем
	Имеет навыки: проектирования систем управления на базе современных промышленных приборов
ИД-1 _{опк-9} Проводит публикационный анализ отечественный и зарубежных достижений в области автоматизации технологических процессов и производств	Знает: методику проведения публикационного анализа
	Умеет: навык подбора технической литературы
	Имеет навыки: подготовки отчетов и публикаций по материалам исследований
ИД-1 _{опк-11} Разрабатывает и использует на практике современные методы исследования характеристик автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами	Знает: состав мероприятий по совершенствованию систем и средств управления
	Умеет: настраивать современные технические средства контроля и управления
	Имеет навыки: отладки элементов систем управления

1 Паспорт оценочных материалов по практике

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Модуль 1 – Методы построения математических моделей	УК-1; УК-3; ОПК-1; ОПК-6; ОПК-8; ОПК-9; ОПК-11	Общее задание на практику (изучение и построение математических моделей)	(*)	Защита отчета на кафедральной комиссии Оценка за практику
			Индивидуальное задание	01 ÷ 03	
			Тестовые вопросы	01 ÷ 64	

(*) Общее задание на практику включает анализ технической литературы и разработку математической модели объекта и/или системы управления

2 Оценочные средства для промежуточной аттестации

3.1 Индивидуальное задание

Индекс компетенции	№ задания	Формулировка вопроса
ОПК-6	01	Выполнение литературного обзора по теме исследования
ОПК-8	02	Составление математической модели с применением экспериментально-статистического подхода
ОПК-9	03	Составление математической модели с применением детерминированного подхода

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту за индивидуальное задание, если студент выполнил задание и допустил не более 1 ошибки в ответе;
- оценка «хорошо», если студент выполнил задание и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок;
- оценка «удовлетворительно», если студент выполнил задание, но допустил более 3 ошибок;
- оценка «неудовлетворительно», если студент не выполнил задание.

3.2 Тесты (тестовые задания)

Индекс компетенции	№ задания	Тест (тестовое задание)
1	2	3
УК-1	1	Критическое мышление часто называют (выберите один верный ответ): стратегическим созидательным опровергающим умелым
УК-1	2	Самый распространенный способ поиска информации в Интернет предполагает использование (выберите один верный ответ): гиперссылок поисковых систем справочников справочных систем
УК-1	3	К фазе технологии развития критического мышления не относится (выберите один верный ответ): вызов подъем осмысление рефлексия
УК-1	4	Система, состоящая из элементов и подсистем, является (выберите один верный ответ): локальной системой детерминированной системой сложной системой открытой системой
УК-1	5	Выберите верное суждение (выберите один верный ответ): критическое суждение – это взвешенное суждение критическое суждение базируется на личном предпочтении критическое суждение не допускает допущений критическое суждение не нуждается в аргументировании
УК-1	6	Одну из важнейших ролей критического мышления играет: самоконтроль организация учет координация
УК-1	7	Образованный человек – это человек _____ (выберите один верный ответ). сомневающийся знающий рефлексивный критикующий
УК-1	8	Технология критического мышления – это _____ (выберите один верный ответ). методика, имеющая широкое применение часть учебного процесса в ВУЗе это набор компетенций, которые есть у человека с рождения учебная дисциплина в системе высшего образования
УК-1	9	Критическое мышление – это мышление, направленное на (выберите один верный ответ): защиту своего мнения от любой критики извне индуктивное умозаключение дедуктивное умозаключение создание новых идей
УК-1	10	Системный подход позволил (выберите один верный ответ): исключить научный поиск лучших вариантов решений, как своеобразного лекарства от всех болезней автоматизировать часть процессов управления признать факторы внешней среды и отработать методики их анализа широко использовать математические методы в управлении

1	2	3
УК-3	11	Среди наиболее важных навыков руководителя проекта выделяют (выберите один верный ответ): навыки ведения переговоров навыки влияния коммуникативные навыки творческие навыки
УК-3	12	Кто занимается отбором проектной команды (выберите один верный ответ)? куратор проекта менеджер проекта спонсор проекта тьютор проекта
УК-3	13	Выберите название метода эффективного управления временем, основная идея которого - «внутри данной группы или множества, отдельные малые части обнаруживают намного большую значимость, чем это соответствует их относительному удельному весу в группе» (выберите один верный ответ): «Золотые пропорции планирования времени» метод управления временем В. Парето «Принцип наименьших усилий» «Правило 80/20»
УК-3	14	Участник проекта, вступающий в отношении с заказчиком и берущий на себя ответственность за выполнение работ и услуг по контракту – это _____ (выберите один верный ответ). контрактор субконтрактор подрядчик заказчик
УК-3	15	Культура команды, включающая в себя систему ценностей, ментальность и модель действий команды проекта (выберите один верный ответ): корпоративная организационная профессиональная управленческая
УК-3	16	Рефрейминг - это специальный прием, который позволяет (выберите один верный ответ): разгрузить рабочий день увидеть новые факты контролировать самые разнообразные мотивы и интересы личности в процессе ее развития увидеть ситуацию, факт, действие под иным, непривычным для человека углом зрения
УК-3	17	Метод упражнения в зависимости от особенностей - физической нагрузки и отдыха - имеет ряд разновидностей. С точки зрения особенностей нагрузки, выделяют упражнения (выберите один верный ответ) со стандартными и меняющимися (вариативными) нагрузками с нормальными и повышенными нагрузками с активными и консервативными нагрузками с легкими, средними и повышенными нагрузками
УК-3	18	Стремление сохранить или наладить благоприятные отношения, обеспечить интересы партнера путем сглаживания разногласий характерно для стиля поведения в конфликте (выберите один верный ответ): избегание приспособление соперничество компромисс
УК-3	19	Какие навыки играют наиболее важную роль для руководителя проекта (выберите один верный ответ)? навыки ведения переговоров навыки влияния коммуникативные навыки логика

1	2	3
ОПК-1	20	<p>Термодинамическая система это ...</p> <p>а) совокупность материальных тел, находящихся в механическом и тепловом взаимодействии друг с другом и с окружающими систему внешними телами</p> <p>б) выделенное отдельное макроскопическое тело</p> <p>в) выделенные макроскопические тела, взаимодействующие между собой</p>
ОПК-1	21	<p>Основные термодинамические параметры состояния:</p> <p>а) p, v, T</p> <p>б) u, q, l</p> <p>в) i, s, u</p>
ОПК-1	22	<p>Абсолютное давление p определяется</p> <p>а) $p = p_{\text{в}} + p_{\text{м}}$</p> <p>б) $p = p_{\text{в}} - p_{\text{м}}$</p> <p>в) $p = p_{\text{м}} + p_{\text{вак}}$</p>
ОПК-1	23	<p>Уравнение состояния:</p> <p>а) $f(p, v, T) = 0$</p> <p>б) $f(p, v, T) = 1$</p> <p>в) $f(p, v, T) = \text{const}$</p>
ОПК-1	24	<p>Уравнение состояния это</p> <p>а) уравнение, описывающее характер протекания термодинамического процесса</p> <p>б) функциональная связь между параметрами состояния</p> <p>в) уравнение, описывающее состояние рабочего тела</p>
ОПК-1	25	<p>Теплота может распространяться:</p> <p>а) только в веществах</p> <p>б) в любых веществах и даже через вакуум</p> <p>в) только через вакуум</p>
ОПК-1	26	<p>Существуют способы передачи теплоты...</p> <p>а) теплопроводность, конвенция и излучение</p> <p>б) теплоотдача и излучение</p> <p>в) теплопередача и конвенция</p>
ОПК-1	27	<p>Теплопроводность это...</p> <p>а) перенос теплоты в веществах микрочастицами</p> <p>б) перенос теплоты микрообъёмами</p> <p>в) перенос теплоты электромагнитными волнами</p>
ОПК-1	28	<p>Конвенция это...</p> <p>а) перенос теплоты при помощи микрочастиц</p> <p>б) перенос теплоты вместе с макроскопическими объёмами вещества</p> <p>в) перенос теплоты при помощи волн</p>
ОПК-1	29	<p>Излучение это...</p> <p>а) перенос теплоты при помощи электромагнитных волн</p> <p>б) перенос теплоты микрочастицами</p> <p>в) перенос теплоты макрообъёмами</p>

1	2	3
ОПК-6	30	Найти десятиричный эквивалент двоичного числа 101 - 7 - 5 - 11 - 9
ОПК-6	31	Чему равен 1 байт? - 10 Кбайт - 10 бит - 1 Бод - 8 бит
ОПК-6	32	Приведены названия устройств ЭВМ: а) жёсткий диск б) джойстик в) мышь г) регистры д) CD-ROM Устройствами памяти среди них являются: - а, г, д - а, б, д - а, б, г - а, б, в
ОПК-6	33	Центральное звено построения простейшей конфигурации компьютера – это: - внутренняя и внешняя память - устройство ввода/вывода - винчестер - центральный процессор
ОПК-6	34	На материнской плате ПК размещается: - жёсткий диск - центральный процессор - блок питания - системный блок
ОПК-6	35	Скорость выполнения компьютером операций зависит от: - системной шины - процессора - оперативной памяти - внешней памяти
ОПК-6	36	Функциями АЛУ являются: - арифметические операции - графические вычисления - перемещения данных - декодирование команд процессора
ОПК-6	37	Какие устройства не являются основными в компьютере? - монитора - клавиатуры - системного блока - комплекс мультимедиа
ОПК-6	38	Процессор предназначен для: - управления работой компьютера и обработки данных - ввода информации в ЭВМ и вывода ее на принтер - обработки текстовых данных - обработки числовых данных
ОПК-6	39	Постоянная память (ПЗУ) предназначена для: - хранения неизменяемой информации - кратковременного хранения информации в текущий момент времени. - хранения информации в течение сеанса работы - длительного хранения информации
ОПК-6	40	Основные принципы построения современных ЭВМ были разработаны: - Нейманом - Лебедевым - Бэкусом - Лавлейс
ОПК-6	41	Одна из наиболее важных характеристик монитора – это: - цвет фона окна - объём хранимых данных - скорость обработки информации - физический размер экрана

1	2	3
ОПК-8	42	Любое воздействие на ТП с целью получения желаемого эффекта называется _____ Управление Контроль Возмущение Регулирование
ОПК-8	43	Частный случай управления, при котором технологические параметры поддерживаются на заданном значении - _____ Управление Контроль Возмущение Регулирование
ОПК-8	44	Технологический или технико-экономический показатель, характеризующий качество объекта управления в целом и принимающий числовые значения в зависимости от подаваемых на него управляющих воздействий называется - критерием управления -показателем качества -управляемой величиной -управляющим воздействием
ОПК-8	45	Упрощенная структурная схема системы автоматического управления включает -Объект управления и исполнительный механизм -Объект управления и регулирующий орган -Регулятор и исполнительный механизм -Регулятор и объект управления -Объект управления и датчик
ОПК-8	46	Системы, сочетающие в себе принципы регулирования по отклонению и возмущению, называются _____ Замкнутыми Разомкнутыми Комбинированными связными
ОПК-9	47	Какой средний объем научно-исследовательской работы? 1) 100-150 страниц 2) 80-100 страниц 3) 20-40 страниц
ОПК-9	48	Каков объем основного текста научно-исследовательской работы? 1) 80% от всего объема работы 2) 60-70% от всего объема работы 3) 50% от всего объема работы
ОПК-9	49	Каждый раздел научно-исследовательской работы должен заканчиваться: 1) выводами 2) списком литературы 3) формулами и графиками
ОПК-9	50	Каков общий принцип составления библиографического списка научно-исследовательской работы 1) издания располагаются в алфавитном порядке 2) издания располагаются по дате их публикации 3) издания располагаются по последовательно с учетом порядка ссылок в тексте работы

1	2	3
ОПК-11	51	Алфавит языка C включает буквы на: 1) Латинском языке 2) Русском языке 3) Немецком языке 4) Французском языке
ОПК-11	52	Слово Null в БД используется для обозначения: 1) неопределенных значений 2) пустых значений 3) нуля
ОПК-11	53	Какой сегмент памяти отсутствует в программах на языке C: 1) Оперативной 2) Программного кода 3) Под глобальные и статические данные 4) Стека под локальные (автоматические) данные 5) Динамической памяти
ОПК-11	54	В отличие от пользовательского типа данных базовые типы данных: 1) присутствуют в БД изначально 2) должны быть в любой БД 3) имеют более простую структуру
ОПК-11	55	Какой класс памяти отводится под переменную, описанную на внешнем уровне по умолчанию: 1) Внешняя 2) Глобальная 3) Автоматическая 4) Локальная 5) Статическая
ОПК-11	56	Наиболее точный аналог реляционной БД: 1) двумерная таблица 2) вектор 3) неупорядоченное множество данных
ОПК-11	57	В MS Access нельзя осуществить запрос на: 1) обновление данных 2) создание данных 3) добавление данных
ОПК-11	58	Объект с глобальным временем жизни имеет распределенную для него память и определенное значение на протяжении: 1) Всего выполнения программы 2) Выполнения конкретного оператора 3) Выполнения блока 4) Выполнения функции
ОПК-11	59	Для эффективной работы БД должно выполняться условие: 1) непротиворечивости данных 2) достоверности данных 3) объективности данных
ОПК-11	60	Имя структурной переменной записывается: 1) Первая буква в верхнем регистре 2) Только в верхнем регистре 3) Только буквы в нижнем регистре 4) Только цифры
ОПК-11	61	Расширением файла БД является: 1) .f2 2) .mdb, .db 3) .mcs
ОПК-11	62	Для освобождения динамической памяти указывается: 1) Имя указателя на нее 2) Имя массива, расположенного в ней Величина (в байтах) освобождаемой памяти 3) Имена удаляемых из памяти объектов
ОПК-11	63	Запросы создаются с помощью: 1) мастера запросов 2) службы запросов 3) клиента запросов
ОПК-11	64	Основные понятия иерархической БД: 1) таблица, столбец, строка 2) уровень, узел, связь 3) отношение, атрибут, кортеж

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент по результатам тестирования правильно ответил на 90 – 100 % вопросов;
- оценка «хорошо», если студент правильно ответил на 75 – 89,99 % вопросов;
- оценка «удовлетворительно», если студент правильно ответил на 60 – 74,99 % вопросов;
- оценка «неудовлетворительно», если студент правильно ответил на менее 60 % вопросов.

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 и 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. Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.