

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Г.Ф.МОРОЗОВА»

Кафедра автоматизации производственных процессов

 «УТВЕРЖДАЮ»  
Декан механического факультета  
А.А. Аксенов  
« 17 » апреля 2020 г.

## ПРОГРАММА

научно-исследовательской работы

по направлению подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
(уровень бакалавриата)

профиль – Автоматизация и управление в технологических системах

форма обучения – очная

Воронеж 2020

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 200, и учебным планом образовательной программы, утвержденным ректором ВГЛТУ 17 апреля 2020 г., протокол №8.

Заведующий кафедрой АПП

А.В. Стариков «17» апреля 2020 г.

Согласовано:

Заведующий выпускающей  
кафедрой АПП

А.В. Стариков «17» апреля 2020 г.

Руководитель практиками  
университета, доцент

М.Л. Шабанов «17» апреля 2020 г.

## **1. Общие положения**

- 1.1. Вид практики – производственная.
- 1.2. Способ проведения практики – стационарная.
- 1.3. Форма проведения практики – практика проводится дискретно.
- 1.4. Объем практики составляет – 2 з.е. (72 часа).
- 1.5. Формы отчетности: письменный отчет по практике.
- 1.6. Цель научно-исследовательской работы – освоение части дисциплинарных компетенций, необходимых для проведения научных исследований теоретическими и экспериментальными методами при проектировании и разработке новейших технологий, привитие навыков и умений, необходимых для самостоятельного проведения научных исследований в области автоматизации управления жизненным циклом продукции, применение знаний о современных методах исследования в машиностроении.
- 1.7. Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:
  - изучение основных фундаментальных и прикладных проблем в области научных исследований;
  - формирование умения применять в практической деятельности современные методы исследования, ориентироваться в постановке целей и задач и искать средства их решения, наметить план и пути выполнения научно-исследовательской работы, выбрать средства, развития достоинств и устранения недостатков при сборе информации, выполнении научно-исследовательской работы и представлении результатов работы;
  - формирование навыков работы в научных коллективах, использования отечественной и зарубежной справочной и специальной научной литературы при выполнении научно-исследовательской работы.
- 1.8. Место практики в структуре образовательной программы.

Научно-исследовательская работа входит в блок «Практики», индекс по учебному плану – Б2.В.04(П). Программа научно-исследовательской работы согласована с рабочими программами дисциплин, указанных в документе «Этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки бакалавров 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств».

## **2. Планируемые результаты обучения при прохождении практики**

Для эффективного прохождения практики, закрепления материала, обучающиеся должны обладать следующими предварительными компетенциями:

- способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1);

– способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);

– способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения (ОПК-4);

– способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5);

– способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования (ПК-1);

– способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-2);

– готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств (ПК-3).

Студент после успешного прохождения практики должен обладать следующими компетенциями:

– способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством (ПК-18);

– способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций (ПК-20);

– способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-21);

– способностью участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных за-

нятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения (ПК-22).

В результате прохождения научно-исследовательской работы обучаемый должен:

– **знать**: основные процессы самоорганизации, самообразования при проведении исследовательских работ; технологии процесса самообразования; основные понятия, фундаментальные и прикладные проблемы в области научных исследований; методологию научных исследований; этапы проведения научных исследований; особенности научного познания, его уровни и формы; влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента; методы постановки эксперимента на исследовательском оборудовании; основные направления науки техники и технологии в области автоматизации управления жизненным циклом продукции; методы и инструментарии проведения аналитического обзора информационных источников; правила оформления научно-технических отчетов, диссертаций, методических пособий;

– **уметь**: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личных возможностей и временных рамок; выбирать проблемные вопросы и методы ведения научных исследований в области машиностроения; формулировать цель и постановку задач исследования; применять в практической деятельности современные методы исследования; осуществлять выбор экспериментальных исследований и специального оборудования; выполнять статистическую обработку результатов экспериментов; анализировать и обобщать результаты исследований, доводить их до практической реализации; применять в учебной деятельности современные методы исследования; рационально планировать и осуществлять деятельность в научном коллективе; работать с научно-технической информацией;

– **владеть**: навыками целеполагания, планирования организации и самоконтроля и самооценки деятельности, проведения и рационального планирования научных исследований в области машиностроения; навыками постановки эксперимента; навыками работы в средах моделирования процессов. навыками оформления отчетов научно-исследовательской работы; навыками оформления методических пособий для проведения лабораторных работ и практикумов; навыком проведения аналитического обзора информационных источников; навыками устного представления и презентации результатов научных исследований.

### **3. Место проведения практики и распределение ее по времени**

Основными базами практики являются исследовательские лаборатории кафедры автоматизации производственных процессов ВГЛУ.

Сроки проведения практики определяются в соответствии с графиком учебного процесса, утверждаемого ежегодно приказом ректора.

Объем практики представлен в табл. 1

Таблица 1

Виды работ	Трудоемкость		Семестр
	Всего часов	В зачетных единицах	8
Общая трудоемкость	72	2	72
Освоение средств и приемов выполнения научно-исследовательских работ	36	1	36
Анализ собранных данных, составление и оформление отчета по практике	36	1	36
Виды итогового контроля	*	*	Зачет с оценкой

#### 4. Содержание научно-исследовательской работы

Содержание научно-исследовательской работы, как неотъемлемой составляющей единого образовательного процесса, формируется по отношению к учебной работе бакалавров и состоит в освоении студентами средств и приемов выполнения научно-исследовательских работ, а также проведении собственно учебно-исследовательской работы.

Освоение средств и приемов выполнения научно-исследовательских работ направлено на знакомство студентов с целесообразными способами организации и обеспечения научного труда, на овладение ими практических навыков выполнения исследований, позволяющих повышать качество представляемых научных разработок.

Особого внимания в этой связи требует:

- изучение научно-методических основ выполнения научно-исследовательской работы.
- представлений о методах научного моделирования и оценки эффективности полученных результатов исследований, кооперации научного труда;
- освоение приемов планирования, научных исследований и личной самоорганизации исследователя, способов проведения научных обсуждений, техники выступлений с научными сообщениями, докладами;
- знакомство с методами и процедурами работы с многообразными массивами научной информации, с научной литературой и другими источниками в печатной и электронной формах; накопление опыта научно-библиографических работ, освоение различных обучающих программ, программных средств формирования и статистической обработки массивов данных исследований;
- осуществление практических шагов выполнения эмпирических исследований; адаптация к организации и осуществлению работ в научных коллективах;
- использование компьютерной техники при решении научно-исследовательских задач.

В процессе прохождения практики бакалавры уясняют и усваивают аналитические, постановочные, поисковые и синтезирующие элементы научной работы. Выполнение различных учебно-исследовательских заданий ориентирует бакалавров на закрепление общих и специальных научных понятий и категорий изучаемых дисциплин, навыков типологизации и классификации предметов исследований.

Научно-исследовательская работа проводится с целью закрепления полученных знаний и приобретения практических навыков и способностей самостоятельной научно-исследовательской и аналитической работы, а также практического участия в научно-исследовательской работе коллективов исследователей. Основным итогом научно-исследовательской работы является подготовка ВКР.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## **5. Фонд оценочных средств, для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

### **5.1 Перечень компетенций и этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Студент после успешного прохождения практики должен обладать следующими компетенциями: ПК-18, 20, 21, 22.

Этапы формирования компетенций указаны в документе «Этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки бакалавров 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств».

Таблица 2

Матрица компетенций научно-исследовательской работы

Модули	Компетенции				Итого суммарное общее количество компетенций
	ПК-18	ПК-20	ПК-21	ПК-22	
Проработка индивидуального задания на практику	+			+	2
Написание и оформление отчета по практике	+	+	+		3
Итого	2	1	1	1	5

## 5.2 Описание показателей и критериев оценки компетенций

Результаты прохождения практики оформляются в виде отчета.

1. Во введении дается краткая характеристика современных средств проведения научно-исследовательской работы.

2. В разделе постановки эксперимента дается характеристика исследуемого технологического процесса.

3. В разделе проведения эксперимента определить передаточные функции АСР и снять кривые разгона объектов регулирования с целью определения оптимальных параметров настройки регуляторов, а также провести пассивный или активный эксперимент с целью получения математической модели объекта, технологии для построения компьютерной системы оптимального управления процессом.

4. В разделе предложений предприятию по модернизации изучаемого участка производства студент приводит идеи по совершенствованию его систем автоматизации.

5. В заключении даются выводы о результатах прохождения практики, анализируется выполнение задания.

При составлении отчета необходимо пользоваться литературой из библиографического списка, а также технической документацией кафедры АПП.

Для проведения защиты отчетов по практике формируется комиссия, которая должна состоять не менее чем из трех преподавателей. В состав комиссии рекомендуется включать: руководителя практики от кафедры, заведующего кафедрой, ведущего преподавателя кафедры.

По итогам прохождения практики студент должен сделать краткий доклад, в рамках которого необходимо дать краткую характеристику научно-исследовательской работы, изложить основные результаты проделанной работы и сделанные в ее ходе выводы и рекомендации. По содержанию доклада студенту задаются вопросы членами комиссии, на которые необходимо давать конкретные ответы.

Результаты защиты оцениваются по пятибалльной системе, заносятся в зачетную ведомость и в зачетную книжку.

Студент, не выполнивший программу практики по уважительной причине, направляется на практику повторно, в свободное от учебы время.

Студент, не выполнивший программу практики без уважительной причины, направляется на практику повторно в свободное от учебы время или отчисляется из университета в установленном порядке.

В случае, если руководитель практики не допускает к защите отчет по практике, то отчет с замечаниями руководителя возвращается на доработку, а после устранения замечаний и получения допуска защищается студентом в установленный срок.

Студент, не защитивший в установленные сроки отчет о практике, считается имеющим академическую задолженность.

Критерии оценки защиты отчета:

- глубокие знания студента по выбранному направлению и умение использовать их в производственных условиях,
- способность студента критически осмысливать теоретический и экспериментальный материал.
- грамотное использование современных средств статистической обработки экспериментальных данных.

На основании проверенного отчета и доклада студента о ходе практики ставится зачет по практике.

Шкала оценивания:

Оценки «отлично» заслуживает отчет, в котором полно раскрыто содержание задания; текст излагается последовательно и логично с применением новейших нормативных актов и документов; дана всесторонняя оценка практического материала; содержится творческий подход к решению проблемы; присутствуют элементы научного исследования; предложены основные направления совершенствования хозяйственной деятельности по направлениям работы; сделаны экономически обоснованные выводы и предложения. Отчет соответствует предъявляемым требованиям оформления.

Оценки «хорошо» заслуживает отчет, в котором содержание раскрыто достаточно полно, материал излагается с применением основных нормативных актов, основные положения хорошо проанализированы, имеются выводы и экономически обоснованные предложения по совершенствованию хозяйственной деятельности организации. Отчет в основном соответствует предъявляемым требованиям к оформлению.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает отчет, в котором содержание раскрыто слабо и в неполном объеме, выводы правильные, но предложения являются необоснованными. Материал излагается на основе неполного перечня нормативных актов и отчетности. Существуют нарушения в оформлении отчета. Оценки «неудовлетворительно» заслуживает отчет, в котором очень слабо рассмотрены практические вопросы задания, применяются старые нормативные акты и отчетность. Отчет выполнен с нарушениями основных требований к оформлению. Такой отчет должен быть полностью исправлен.

После защиты отчет по практике хранится на кафедре.

### **5.3. Типовые контрольные задания**

По итогам практики проводится аттестация по следующим вопросам:

1. Системный анализ объектов однокритериального управления.
2. Возможности промышленной реализации систем однокритериального компьютерного управления технологическими процессами.
3. Системный анализ объектов многокритериального управления.
4. Состав, способы получения и классификация математических моделей стационарных режимов объектов управления.
5. Аналитический метод математического описания объектов управления.
6. Экспериментальный метод получения моделей стационарных режимов объектов управления.

7. Планирование экспериментов.
8. Проведение экспериментов.
9. Стохастическое моделирование. Стохастические системы и их применение.
10. Задачи оптимизации стохастических систем.
11. Парные регрессионные модели и корреляция. Общие сведения.
12. Линейная модель парной регрессии и корреляции.
13. F-критерий Фишера.
14. t-критерий Стьюдента.
15. Нелинейные модели парной регрессии и корреляция. Парабола второй степени.
16. Нелинейные модели парной регрессии и корреляция. Равносторонняя гиперболоа.
17. Нелинейные модели парной регрессии и корреляция. Степенная функция.
18. Нелинейные модели парной регрессии и корреляция.
19. Общие методы получения математического описания промышленных объектов управления.
20. Каскадные системы автоматического управления в промышленной автоматике.
21. Системы многосвязного регулирования.

#### **5.4 Методические материалы**

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций содержатся в следующем библиографическом источнике:

Грибанов А. А. Методические указания по организации и проведению научно-исследовательской работы для студентов по направлению подготовки 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] / А. А. Грибанов, С. И. Поляков, А. В. Стариков; ВГЛТУ. – Воронеж, 2016. – 12 с. – ЭБС ВГЛТУ.

#### **6. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Основными базами практики являются исследовательские лаборатории кафедры автоматизации производственных процессов ВГЛТУ.

В процессе практики используется автоматизированное обрабатывающее оборудование, станок с ЧПУ, контрольно-измерительные приборы, системы сигнализации.

## **7. Перечень учебной литературы и ресурсов в сети «Интернет», необходимых для проведения научно-исследовательских работ при прохождении практики**

### **7.1 Библиографический список**

#### **Основная литература**

1. Ившин, В.П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2017. – 402 с. // ЭБС «Знаниум». – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=553605>. – Загл. с экрана.
2. Петровский, В. С. Автоматизация технологических процессов и производств в деревообрабатывающей отрасли [Текст] : учеб. / В. С. Петровский, А. Д. Данилов. – Воронеж, 2010. – 432 с.

#### **Дополнительная литература**

3. Клепиков, В.В. Автоматизация производственных процессов [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Клепиков В.В., Султан-заде Н.М., Схиртладзе А.Г. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 208 с. // ЭБС «Знаниум». – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/513582>. – Загл. с экрана.
4. Конюх, В.Л. Проектирование автоматизированных систем производства [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В.Л. Конюх. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 312 с. // ЭБС «Знаниум». – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/449810>. – Загл. с экрана.
5. Петровский, В. С. Теория автоматического управления [Текст] : учеб. пособие / В. С. Петровский; ВГЛТА. – Воронеж, 2010. – 247 с.
6. Шишов, О.В. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс]: учеб. пособие /. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 397 с. // ЭБС «Знаниум». – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/242497>. – Загл. с экрана.
7. Схиртладзе, А. Г. Интегрированные системы проектирования и управления [Текст] : учеб. / А. Г. Схиртладзе, Т. Я. Лазарева, Ю. Ф. Мартемьянов. – М. : Академия, 2010. – 352 с.
8. Грибанов А. А. Методические указания по организации и проведению научно-исследовательской работы для студентов по направлению подготовки 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] / А. А. Грибанов, С. И. Поляков, А. В. Стариков; ВГЛТУ. – Воронеж, 2016. – 12 с. – ЭБС ВГЛТУ.

## 7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- ХК «Мебель Черноземья»: <http://mche.ru/>;
- мебельный холдинг «Ангстрем»: <http://www.angstrem-mebel.ru/>;
- оборудование для автоматизации: <http://www.owen.ru/>;
- оборудование и программное обеспечение для автоматизации технологических процессов и встраиваемых систем: <http://www.prosoft.ru/>.

Составитель



Грибанов А. А.