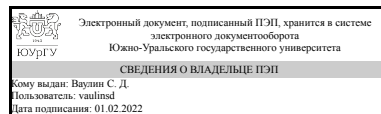


УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Политехнический институт



С. Д. Ваулин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**практики**  
**к ОП ВО от 30.06.2021 №084-2945**

**Практика** Производственная практика, научно-исследовательская работа для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

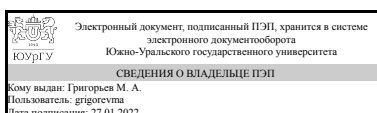
**Уровень** бакалавр **Тип программы** Академический бакалавриат  
**профиль подготовки** Автоматизация технологических процессов в промышленности

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Электропривод и мехатроника

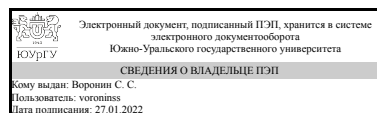
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 200

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,  
старший преподаватель



С. С. Воронин

# 1. Общая характеристика

## Вид практики

Производственная

## Способ проведения

Стационарная или выездная

## Тип практики

научно-исследовательская работа

## Форма проведения

Дискретно по периодам проведения практик

## Цель практики

Основной целью курса является дать знания об основных принципах планирования, проведения и оформления результатов научных исследований.

## Задачи практики

Задачами дисциплины являются:

1. развитие творческого мышления при решении конкретных задач;
2. формирование навыков работы по поиску, анализу и обобщению научно-технической информации;
3. ознакомление с основами теоретических и экспериментальных исследований, планирование научных исследований; обработке и оформлению результатов научных исследований.

## Краткое содержание практики

Изучение курса направлено на формирование навыков по выполнению научно-исследовательских работ, в том числе планирования исследований, оптимизации при решении задач научного поиска, проведения теоретических изысканий и практических экспериментов, а также навыков составления научно-технической документации.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
ПК-21 способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области	Знать: порядок проведения патентных исследований, сопровождающих разработку новых систем автоматизации технологических процессов и

<p>автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством</p>	<p>производств, с целью защиты объектов интеллектуальной собственности, результатов исследований и разработок; порядок оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений</p>
<p>ПК-20 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</p>	<p>Уметь: определять по результатам испытаний и наблюдений оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем; составлять научные отчеты по выполненному заданию, оформлять результаты исследований и принимать соответствующие решения</p> <p>Владеть: навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, испытаний и достоверности контроля; навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации</p> <p>Знать: порядок работы по организации и проведению экспериментов в области автоматизации технологических процессов, обработки и анализа результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий</p> <p>Уметь: планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере; оценивать точность и достоверность результатов моделирования</p> <p>Владеть: навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, испытаний и достоверности контроля; навыками работы с вычислительной техникой, оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений; навыками планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере; навыками оценивать точность и достоверность результатов моделирования</p>
<p>ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию,</p>	<p>Знать: способы аккумулирования научно-технической информации, иметь</p>

<p>отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством</p>	<p>представление о отечественном и зарубежном опыте в области автоматизации технологических процессов и производств; методы построения моделирующих алгоритмов</p>
	<p>Уметь:оценивать степень опасности и угроз в отношении информации; управлять жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством</p>
	<p>Владеть:навыками соблюдения требований информационной безопасности; навыками аккумулирования научно-технической информации и навыками управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством</p>
<p>ПК-22 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 занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения</p>	<p>Знать:методы разработки программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы в области автоматизации технологических процессов и производств; требования к составлению отчетов, подготовке научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участию во внедрении результатов исследований и разработок</p>
	<p>Уметь:составлять отчеты, подготавливать научные публикации и доклады на научных конференциях и семинарах, участвовать во внедрении результатов исследования и разработок; работать с каким либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования Mathcad, Matlab и др., разрабатывать программы учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы в области автоматизации технологических процессов и производств; проводить теоретические и экспериментальные исследования с целью разработки новых и модернизации имеющихся лабораторных и практических занятий</p>
	<p>Владеть:методами разработки программ</p>

	учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы в области автоматизации технологических процессов и производств; умением проводить теоретические и экспериментальные исследования с целью разработки новых и модернизации имеющихся лабораторных и практических занятий; умением составлять отчеты, подготавливать научные публикации и доклады на научных конференциях и семинарах, участвовать во внедрении результатов исследований и разработок
ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	Знать: простейшие физические и математические модели; стандартные программные средства компьютерного моделирования
	Уметь: использовать физические и математические модели и стандартные программные средства компьютерного моделирования
	Владеть: механизмом построения простейших физических и математических моделей; стандартными программными средствами компьютерного моделирования

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.03 Введение в автоматизацию Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (2 семестр)	Производственная практика, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (6 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
В.1.03 Введение в автоматизацию	Знать: основной понятийный аппарат теории автоматического управления как науки; концептуальные принципы построения автоматизированных систем; основные понятия и законы электротехники; основные элементы

	<p>систем автоматики, их классификацию; основные принципы регулирования, управления и контроля; математическое описание основных электрических и гидравлических исполнительных устройств; основные технологические процессы промышленности.</p> <p>Уметь: определять принципы построения систем автоматизации; классифицировать автоматизированные системы; решать общие задачи профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: понятийным аппаратом теории управления как науки; способами оценки различных автоматизированных систем на пригодность решения общих стандартных задач.</p>
<p>Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (2 семестр)</p>	<p>Знать: методы обработки научно-технической информации; структуру, методы работы</p> <p>Уметь: собирать, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию; пользоваться нормативно-правовыми документами и служебной литературой</p> <p>Владеть: систематическими знаниями по выбранной направленности подготовки, навыками проведения исследовательских работ по предложенной теме в составе научного коллектива; навыками работы с отечественной и зарубежной литературой с применением современных информационных технологий, техники, прикладных программных средств.</p>

#### 4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 24 по 39

#### 5. Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 3, часов 108, недель 16.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов) практики	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Основы научных исследований	24	Устный опрос
2	Основы теории эксперимента	24	Устный опрос
3	Моделирование и проведение эксперимента	48	Проверка собранного материала и дневника НИР
4	Составление отчета по практике	12	Проверка отчета по НИР

#### 6. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1.1	Научные исследования и их роль в развитии общества.	4
1.2	Методы научного исследования.	4
1.3	Литературный и патентный поиск по тематике НИР.	16
2.1	Основы и принципы физического и математического моделирования. Элементы теории погрешностей и математической обработки результатов измерений.	12
2.2	Элементы теории планирования эксперимента. Оценка степени адекватности экспериментальных зависимостей.	12
3	Моделирование и обработка эксперимента.	48
4	Составление отчета по результатам НИР.	12

## 7. Формы отчетности по практике

По окончанию практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

По окончанию практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 30.09.2016 №309-04-03-04.

## 8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Форма итогового контроля – дифференцированный зачет.

### 8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов практики	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид контроля
Составление отчета по практике	ПК-21 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	Текущий контроль (Дневник практики)

Все разделы	ПК-22 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 занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения	Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)
Все разделы	ПК-18 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	Текущий контроль (Проверка отчета по практике)
Все разделы	ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)
Составление отчета по практике	ПК-21 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	Текущий контроль (Проверка отчета по практике)
Все разделы	ПК-21 способностью составлять научные	Промежуточная



	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	аттестация (дифференцированный зачет)
Все разделы	ПК-18 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	Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)
Все разделы	ПК-20 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	Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)

## 8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Текущий контроль (Дневник практики)	Студентом предоставляется оформленный дневник практики (форма дневника утверждена распоряжением заведующего кафедрой). Проверяется качество оформления, наличие всех необходимых подписей и печатей. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: наличие подробного календарного плана прохождения практики – 1 балл; помощь производству, научно-исследовательская или рационализаторская работа студента во время практики – 1 балл; наличие информации о прохождении экскурсий – 1 балл;	Отлично: Величина рейтинга обучающегося за КМ 85...100% Хорошо: Величина рейтинга обучающегося за КМ 75...84% Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося за КМ 60...74% Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося за КМ 0...59%

	заполнен аттестационный лист оценки работодателями компетенций – 1 балл; качество оформления дневника практики – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,3.	
Текущий контроль (Проверка отчета по практике)	Студентом предоставляется отчет по практике. Оценивается качество оформления, степень проработки индивидуального задания, наличие ссылок на источники. Примерный перечень индивидуальных заданий приведен в утвержденной программе практики. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: объем работы соответствует требованиям – 1 балл; приведены ссылки на используемые в работе источники – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; структура работы соответствует требованиям – 1 балл; приведено описание оборудования, с которым студент работал на практике – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,7.	Отлично: Величина рейтинга обучающегося за КМ 85...100% Хорошо: Величина рейтинга обучающегося за КМ 75...84% Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося за КМ 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося за КМ 0...59 %
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)	Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся. К дифференциальному зачету допускаются студенты, выполнившие и представившие отчет по НИР, дневник практики, характеристику работы студента от руководителя практики от предприятия (организации), заверенные подписями руководителя практики от предприятия и печатями	Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100% Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84% Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %

	<p>предприятия. Защита отчета по практике осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется отчет по практике. Оценивается качество оформления, степень проработки индивидуального задания и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: полностью раскрыта тема индивидуального задания – 1 балл; выводы логичны и обоснованы – 1 балл; содержание работы соответствует требованиям – 1 балл; правильный ответ на первый вопрос – 1 балл; правильный ответ на второй вопрос – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Рейтинг студента по дисциплине <math>R_d</math> определяется с учетом весового коэффициента <math>R_{тек}</math> и промежуточной аттестации (диф. зачет) <math>R_{па}</math> по формуле <math>R_d = 0,6R_{тек} + 0,4R_{па}</math>.</p>	
--	---	--

### 8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

- № 1. Статистическая обработка данных в пакете "Анализ данных" в Excel.
- № 2. "Предварительная обработка данных".
- № 3. "Дисперсионный анализ двухфакторного эксперимента".
- № 4. "Расчет линейной корреляции по опытным данным".
- № 5. "Регрессионный анализ"

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Ермаков, И. Н. Организация и методическое планирование эксперимента [Текст] учеб. пособие по направлению 150400 "Металлургия" И. Н. Ермаков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Metallургия и литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 87, [1] с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Джонсон, Н. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке: Методы планирования эксперимента Пер. с англ. Под ред.: Э. К. Лецкого, Е. В. Марковой. - М.: Мир, 1981. - 520 с. ил.
2. Красовский, Г. И. Планирование эксперимента. - Минск: Издательство БГУ, 1982. - 302 с. ил.
3. Спиридонов, А. А. Планирование эксперимента при исследовании технологических процессов. - М.: Машиностроение, 1981. - 184 с. ил.

*из них методические указания для самостоятельной работы студента:*

1. Статистическая обработка результатов эксперимента.

### **Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Голованов, А. Н. Планирование эксперимента : учебное пособие / А. Н. Голованов. — Томск : ТГУ, 2011. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/44958">https://e.lanbook.com/book/44958</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Полякова, Н. С. Математическое моделирование и планирование эксперимента : учебное пособие / Н. С. Полякова, Г. С. Дерябина, Х. Р. Федорчук. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 33 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/52060">https://e.lanbook.com/book/52060</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Грищенко, А. Ю. Теория и практика технического и технологического эксперимента : учебное пособие / А. Ю. Грищенко. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2010. — 102 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/40884">https://e.lanbook.com/book/40884</a>

### **10. Информационные технологии, используемые при проведении практики**

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(бессрочно)
2. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

### **11. Материально-техническое обеспечение практики**

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие
----------------------------	-------------------------	--

		<b>прохождение практики</b>
АО Специальное конструкторское бюро "Турбина"	454007, г.Челябинск, пр. им. В.И.Ленина, 2"б"	Основное конструкторско-технологическое оборудование предприятия
Кафедра "Мехатроника и Автоматизация", ЮУрГУ	454080, Челябинск, пр.им.Ленина, 87	Лабораторное оборудование и стенды лаборатории «Мехатронных комплексов и систем»
АО "Промышленная Группа "Метран"	454138, Челябинск, пр-т Новоградский, 15	Основное технологическое оборудование предприятия