

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Фундаментальной математики»



УТВЕРЖДАЮ  
Ректор

/ Н.В.Дубив /

« 06 » сентября 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков  
научно-исследовательской работы)**

образовательной программы высшего

образования – программы бакалавриата 01.03.01 «Математика»  
направленность: Математическое и программное обеспечение  
вычислительных систем и компьютерных сетей

Формы обучения: очная


Программа научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата Математика (Математическое и программное обеспечение вычислительных систем и компьютерных сетей) утвержденным:

-для очной формы обучения 28.08.2020 г.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Фундаментальная математика» «03» сентября 2020, протокол № 1.

Рабочую программу составил:

к.п.н., доцент кафедры ФМ

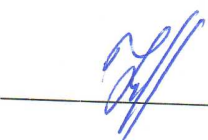
 /Т.Н. Михащенко/

Согласовано:

Заведующий кафедрой ФМ, доцент, к.ф.-м.н.,

 /М.В. Гаврильчик/

Специалист по учебно-методической работе учебно – методического отдела

 /Г.В. Казанкова/

# 1. ОБЪЕМ, СПОСОБ И ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Всего: 3 зачетных единиц (108 аудиторных часов)

Курс	4
Семестр	8
Трудоемкость, ЗЕ	3
Трудоемкость, ак. час	108
Продолжительность, недель	2
Способ проведения практики	стационарная, выездная
Форма проведения практики	в составе учебной группы
Форма промежуточной аттестации	зачет

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Практика относится к Блоку 2 «Практика» образовательной программы.

Вид практики – учебная.

Тип практики – научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

Прохождение практики базируется на сумме знаний, умений, навыков и компетенций, приобретенных обучающимися в ходе изучения следующих дисциплин: алгебра, математический анализ, численные методы и др. Место практики в процессе обучения определяет ее роль в подготовке студентов к практическому внедрению результатов обучения. Выполняемые в рамках учебной практики вычислительные расчеты составляют основу подготовки студентов к будущей профессиональной деятельности.

Практика проходит в 8 семестре в течение двух недель, проводится после освоения студентами программ теоретического и практического обучения, способствует формированию у студентов профессиональных компетенций, а также обеспечивает прикладную направленность и специализацию обучения.

Местом прохождения практики является кафедра «Фундаментальной математики» Курганского государственного университета. Кафедра несет ответственность за организацию учебной практики и методическое руководство проведения учебной практики.

Руководитель практики проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению программы учебной практики; осуществляет постановку задач по самостоятельной работе студентов в период практики, проводит индивидуальные консультации, рекомендует литературу по теме исследования; осуществляет систематический контроль работы студентов; рассматривает отчеты студентов об учебной практике, осуществляет прием зачета по практике. Результаты обучения при прохождении практики

необходимы для освоения следующих видов практики и написания дипломной работы.

### **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ**

Практика предназначена для получения первичных навыков проведения самостоятельной научно-исследовательской работы.

**Цель практики** получение первоначального опыта проведения самостоятельной научно-исследовательской работы.

#### **Задачи практики**

- изучение учебной литературы по теме задания;
- анализ и проведение вычислительных расчетов по теме задания;
- приобретение опыта профессиональной деятельности при выполнении задания учебной практики.

#### **Компетенции, формируемые в результате прохождения практики:**

- способен разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение (ПК – 1);

В результате прохождения практики студент должен

#### **знать:**

- теоретические основы вычислительных методов (ПК-1),

#### **уметь:**

- формулировать цель и постановку расчетных задач (ПК-1);
- составлять вычислительные схемы и осуществлять необходимые расчеты по этим схемам (ПК-1);

#### **владеть:**

- навыками работы с учебной литературой (ПК-1);
- некоторыми вычислительными методами (ПК-1).

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

### 4.1. Структура практики

№ раздела (этапа)	Наименование раздела (этапа)	Продолжительность, дней
1	Организационно-подготовительный этап	2
	в т.ч. Рубежный контроль № 1*	1
2	Вычислительный эксперимент	8
	в т.ч. Рубежный контроль № 2*	1
3	Сбор и оформление материалов	1
	в т.ч. Рубежный контроль № 3*	1
4	Подготовка и защита отчета по практике	1
<b>Всего:</b>		<b>12</b>

### 4.2. Виды работ, выполняемых при прохождении практики

#### Организационно-подготовительный этап

На данном этапе практики необходимо осуществить: выбор темы исследования, отбор и изучение учебной литературы по выбранной теме, формулирование цели и задач практики, согласование индивидуального задания на практику.

**Рубежный контроль № 1.** Оценка готовности к прохождению следующих этапов практики.

**Вычислительный эксперимент.** На данном этапе происходит приобретение профессиональных и вычислительных навыков. Под вычислительным экспериментом понимают моделирование реального процесса (возможно на компьютере) с использованием математической модели, которая, с определенной степенью точности, описывает рассматриваемый процесс.

Выделяют следующие этапы проведения вычислительного эксперимента:

1. Постановка задачи.
2. Формулировка математической модели задачи.
3. Выбор численного метода решения задачи.
4. Выбор языка программирования, составление и отладка программы (при использовании компьютера).
5. Проведение расчетов, анализ результатов и оценка погрешности.
6. Уточнение, корректировка и усовершенствование математической модели.

Наиболее важным является этап выбора численного метода решения задачи и его «ручная» апробация. Этот этап заключается в построении приближенного численного метода решения сформулированной математической задачи и формулировке алгоритма реализации этого метода на компьютере. На практике здесь возможен один из трех подходов:

- воспользоваться одним из известных численных методов, разработанных в вычислительной математике для широкого круга математических задач;
- разработать собственный метод решения задачи;
- воспользоваться известным методом, внося в него собственные коррективы, учитывающие специфические особенности решаемой задачи.

После детального теоретического знакомства с конкретным численным методом, студенту предлагается создать собственную таблично – графическую интерпретацию данного метода и провести ее «ручную» апробацию с целью выявления оптимальной структуры решения задачи и составления алгоритма ее решения. Разработанный таким образом алгоритм далее может быть преобразован в программу, которая и позволит осуществить непосредственно сам вычислительный эксперимент. Проведение расчетов при различных значениях параметров, характеризующих исследуемую физическую модель, и анализ полученных результатов помогут студенту сделать выводы относительно соответствия математической модели данному физическому процессу, провести

корректировку и усовершенствование составленного программного продукта.

**Рубежный контроль № 2.** Предоставление выполненных расчетов по теме практики.

### **Сбор и оформление материалов**

Сбор аналитических и графических материалов на основании индивидуального задания. Систематизация собранного материала. Оформление соответствующих разделов дневника практики. Получение характеристики от руководителя практики.

**Рубежный контроль № 3.** Подведение итогов данного этапа практики.

### **Подготовка и защита отчета по практике**

Оформление отчета по практике. Защита отчета перед руководителем практики от университета.

## **5. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ**

Основными формами отчетности по практике являются индивидуальное задание и отчет по заданию.

### **5.1. Индивидуальное задание**

Индивидуальное задание, полученное студентами в первый день практики, должно быть самостоятельно выполнено и оформлено. Оно может содержать решение математической задачи исследовательского характера; решение практической задачи с математическим содержанием, изучение специальной научной литературы по теме задания, изучение достижений отечественных и зарубежных исследователей по теме задания, анализ и систематизация научной информации по теме задания.

По окончании выполнения индивидуального задания практики студенту выставляется оценка «зачтено». Оценка «зачтено» ставится в том



случае, если задание в целом выполнено. Если имеются замечания, студент должен устранить их в индивидуальном порядке.

## **5.2. Отчет по практике**

Объем отчета по практике составляет не менее 3-5 листов машинописного текста формата А4.

В отчете обучающийся дает краткое описание проделанной работы за время прохождения практики.

Соответствующие разделы отчета выполняются по окончании каждого этапа практики и согласовываются с руководителем практики от университета на соответствующем рубежном контроле.

Окончательно отчет по практике оформляется на последнем этапе прохождения практики, согласовывается с руководителем практики и представляется руководителю от университета на защиту (зачет по итогам практики).

Собранные при прохождении практики материалы включаются в отчет по практике.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПРАКТИКИ**

### **6.1. Перечень оценочных средств**

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ.
2. Примерные темы индивидуальных заданий для практики по получению первичных умений и навыков.
3. Отчет по практике.

### **6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов при прохождении практики**

**Текущий контроль** проводится в виде контроля выполнения обучающимися календарного плана практики – до 10 баллов за каждый из первых трех этапов практики (**максимум 30 баллов**).

Рубежные контроли проводятся руководителем практики по завершению каждого из первых трех этапов практики.

**Рубежный контроль № 1 (до 10 баллов).**

**Рубежный контроль № 2 (до 10 баллов).**

**Рубежный контроль № 3 (до 20 баллов, в том числе характеристика руководителя от предприятия – до 10 баллов).**

**Зачет (защита отчета по практике) – до 30 баллов.**

Для допуска к промежуточной аттестации по итогам практики (зачет) обучающемуся необходимо набрать по результатам текущего и рубежного контролей не менее 50 баллов, выполнить в полном объеме индивидуальное задание.

Для получения по итогам практики «автоматически» зачета обучающемуся необходимо набрать минимум 61 балл, оформить отчет по практике.

По согласованию с руководителем практики обучающемуся могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за качественное выполнение и перевыполнение плана практики (например, досрочное выполнение индивидуального задания практики).

В случае если по итогам текущего и рубежных контролей набрана сумма менее 50 баллов, для допуска к зачету по практике обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительного задания. Формы дополнительных индивидуальных заданий назначаются руководителем практики и представляют собой задания по выполнению вычислительного эксперимента.

Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем

выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется руководителем практики.

Критерии пересчета баллов в традиционную оценку по итогам прохождения практики:

- 60 и менее баллов – незачтено

- 61...100 – зачтено.

### **6.3. Процедура оценивания результатов прохождения практики**

**Рубежный контроль № 1** проводится по окончании первого, организационно-подготовительного, этапа практики путем оценки готовности обучающегося к прохождению следующих этапов практики. Руководителем уточняется индивидуальное задание и отбор теоретического содержания по теме практики.

**Рубежный контроль № 2** проводится по окончании второго этапа практики – вычислительного эксперимента. Оценивается качество проведенного эксперимента и полнота и точность расчетов.

**Рубежный контроль № 3** проводится по окончании третьего этапа практики – сбора и оформления материалов. Оценивается качество выполнения индивидуального задания, системность собранного материала, а также качество оформления результатов практики.

**Зачет** по итогам прохождения практики проводится в виде защиты отчета по практике руководителю практики. На защиту предоставляется полностью оформленный отчет по выполнению индивидуального задания.

Обучающийся кратко докладывает о выполненных мероприятиях практики, дает характеристику базы практики, предложения по практике.

Руководитель оценивает качество оформления отчета по практике (до 10 баллов), качество доклада (до 10 баллов), качество и полноту ответов на вопросы (до 10 баллов).

### **6.4. Примерные темы индивидуальных заданий для практики**

- 1) Метод Лобачевского решения алгебраических уравнений.

- 2) Метод отражения решения систем с комплексными коэффициентами.
- 3) Методы вычисления собственных значений и собственных векторов (метод Крылова, метод Данилевского и др.)
- 4) Методы решения нелинейных систем (метод скорейшего спуска и др.)
- 5) Численные методы решения дифференциальных уравнений и их систем.

## **6.5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе учебной практики.

## **7. УЧЕБНАЯ, МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА И РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

### **7.1. Основная учебная литература**

1. Бушенева Ю.И. Как правильно написать реферат, курсовую и дипломную работы. М.: Дашков и К<sup>0</sup>, 2013. – 239 с. [Электронный ресурс; URL: <http://www.znanium.com>]
4. Космин В.В Основы научных исследований учебник для студентов вузов / М.: РИОР:ИНФРА-М, 2015 г. – 214 с. [Электронный ресурс; URL: <http://www.znanium.com>]

### **7.2 Дополнительная учебная литература**

1. Кожухар, В.М. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.М. Кожухар – М., Дашков и К, 2012. – 216 с. ISBN 978-5-394-0171
2. Розанова Н.М. Научно-исследовательская работа студента : учебно-практическое пособие / Н.М. Розанова. – М. : КНОРУС, 2014. – 256 с.

Литература по проблеме индивидуального задания рекомендуется научным руководителем.

## **8. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань». – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>. – загл. с экрана.

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>. – загл. с экрана.
3. <http://www.nlr.ru/res/inv/guideseria/pedagogica/> – путеводитель по справочным и библиографическим ресурсам. Педагогические науки Образование.
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> – научная электронная библиотека «Elibrary».
5. <http://www.eduhmao.ru/info/1/4382/> – информационно-просветительский портал «Электронные журналы».
6. [www.diss.rsl.ru](http://www.diss.rsl.ru) – электронная библиотека диссертаций.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА ПРАКТИКИ

Объектами практики могут быть кафедры университета или структуры государственного или муниципального управления (далее - организации) и их подразделения, обладающие необходимым кадровым и научно – техническим потенциалом:

- федеральные государственные органы и их территориальные структуры;
- органы власти субъектов Российской Федерации;
- органы местного самоуправления;
- государственные и муниципальные учреждения, предприятия и бюджетные организации;
- институты гражданского общества;
- общественные организации;
- некоммерческие организации;
- научно – исследовательские и образовательные организации и учреждения.

По согласованию с выпускающей кафедрой практика может быть пройдена в экономических подразделениях коммерческих организаций (предприятий), если

- организации (предприятия) являются объектами реализации государственных (муниципальных) социально – экономических программ;
- организации (предприятия) являются градообразующими.

Практика проводится на основе заключенных между университетом и государственными (муниципальными) органами, предприятиями, учреждениями, организациями договоров, в соответствии с которыми последние обязаны предоставить места для прохождения практики студентов.

В договоре вуз и организация оговаривают все вопросы, касающиеся проведения практики.

Договор должен предусматривать назначение двух руководителей практики:

- от университета назначаются преподаватели выпускающей кафедры;
- от организации – как правило, ведущие специалисты.

Руководитель практики от университета назначается приказом ректора по представлению кафедры.

Организации, выбранные в качестве баз практики должны удовлетворять следующим требованиям:

- обладать системой эффективной организации управления в целом;
- обеспечивать возможность комплексного ознакомления студентов-практикантов со всем перечнем вопросов прохождения практики и выполнения индивидуального задания;

- иметь возможность назначать руководителя практики от данной организации, обладающего соответствующей профессиональной и педагогической подготовкой для работы со студентами-практикантами.

Обучающийся может самостоятельно выбрать организацию, удовлетворяющую вышеназванным критериям, для прохождения практики. Выбор базы практики должен быть согласован с заведующим выпускающей кафедры.

Конкретное место практики определяется приказом ректора университета.

Примерная форма отчета о практике

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра фундаментальной математики

Отчет о прохождении практики  
научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-  
исследовательской работы)  
на кафедре Фундаментальной математики

Выполнил: студент(ка) группы \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

Руководитель практики \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

Дата защиты:

Оценка:

Курган 20\_\_

## Примерное содержание отчета по практике

**Введение** (формулируется актуальность, цели, задачи практики)

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ (теоретического материала, изученного в ходе практики)

2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ (описание проведенного вычислительного эксперимента, расчетные схемы, вычисления)

**Заключение**