

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Курганский государственный университет
(КГУ)
Кафедра «Фундаментальная математика»



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор
/Змызгова Т.Р./

«августа» 20 22 г.

ПРОГРАММА

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

образовательной программы высшего
образования – программы специалитета

01.05.01 – Фундаментальные математика и механика

**Направленность (профиль) "Математическое и программное
обеспечение информационных систем»**

Формы обучения: очная

Курган 2022

Программа Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) составлена в соответствии с учебным планом по программе специалитета «Фундаментальная математика и механика» (Математическое и программное обеспечение информационных систем), утвержденным для очной формы обучения - 30.08.2022 г.

Программа Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) одобрена на заседании кафедры «Фундаментальная математика» «31» августа 2022 г., протокол № 1

Рабочую программу составил:
к.п.н., доцент кафедры ФМ


Т.Н. Михашенко

Согласовано:

Заведующий кафедрой ФМ


М.В. Гаврильчик

Специалист по учебно-методической
работе учебно-методического отдела


Г.В. Казанкова

Начальник управления
образовательной деятельности


И.В. Григоренко

1. ОБЪЕМ, СПОСОБ И ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ

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

Всего: 11 зачетных единиц (396 аудиторных часа)

Курс	5
Семестр	10
Трудоемкость, ЗЕ	11
Трудоемкость, ак. час	396
Продолжительность, недель	7 1/3
Способ проведения практики	стационарная, выездная
Форма проведения практики	в составе учебной группы
Форма промежуточной аттестации	зачет (защита отчета)

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) относится к Блоку 2 «Практика» обязательной части образовательной программы.

Вид практики – учебная.

Тип практики – Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), в дальнейшем практика.

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 10 семестре, 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 «Фундаментальная математика» Курганского государственного университета. Кафедра несет ответственность за организацию практики и методическое руководство проведения практики.

Руководитель практики проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению программы 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 учебной практике.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

Практика предназначена для получения первичных навыков 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 алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-5).

Способен разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение (ПК-1).

Способен выполнять работы по обслуживанию информационно-коммуникационной системы (ПК-2).

В результате прохождения практики студент должен

знать:

- теоретические основы расчетных (вычислительных) методов (ОПК-5, ПК-1),

уметь:

- формулировать цель и постановку расчетных задач (ОПК-5, ПК-2);
- составлять вычислительные схемы и осуществлять необходимые расчеты по этим схемам (ОПК-5);

владеть:

- навыками работы с учебной литературой (ПК – 1, ОПК-5);
- некоторыми вычислительными методами (ОПК-5).

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Структура практики

№ раздела (этапа)	Наименование раздела (этапа)	Продолжительность, дней
1	Организационно-подготовительный этап	6
	в т.ч. Рубежный контроль № 1*	2
2	Вычислительный эксперимент	24
	в т.ч. Рубежный контроль № 2*	2
3	Сбор и оформление материалов	10
	в т.ч. Рубежный контроль № 3*	2
4	Подготовка и защита отчета по практике	4
	Всего:	44

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, а так же согласование индивидуального задания и оформление соответствующих разделов отчета.

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. Оформление соответствующего раздела отчета по практике.

Рубежный контроль № 2. Предоставление выполненных расчетов по теме практики. Подведение итогов.

Сбор и оформление материалов

Сбор аналитических и графических материалов на основании индивидуального задания. Систематизация собранного материала. Получение характеристики от руководителя практики. Оформление соответствующего раздела отчета по практике.

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 учебной 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 обучающихся в КГУ.
2. Примерные темы индивидуальных заданий для практики.
3. Отчет по практике

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся 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 практики – 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, полностью оформить отчет по практике, выполнить в полном объеме индивидуальное задание.

Для получения по итогам практики «автоматически» оценки «зачтено» обучающемуся необходимо набрать минимум 61 балл, полностью оформить отчет по практике, выполнить в полном объеме индивидуальное задание.

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 – не зачтено
- более 61 балла – 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. Руководителем анализируется полнота оформления отчета по практике.

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

Рубежный контроль № 3 проводится по окончании третьего этапа практики – сбора и оформления материалов. Оценивается качество выполнения индивидуального задания, системность собранного материала, а так же качество оформления результатов практики. Учитывается характер научно-исследовательской работы обучающегося руководителем 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 и собранию материала.

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

Руководитель оценивает качество оформления отчета по практике (до 20 баллов), качество и полноту ответов на вопросы (до 10 баллов).

6.4. Примеры оценочных средств

Примерные темы индивидуальных заданий для учебной 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 К⁰, 2013. – 239 с.
4. Космин В.В Основы научных исследований учебник для студентов вузов / М: РИОР:ИНФРА-М, 2015 г. - 214 с.

7.2 Дополнительная учебная литература

1. Кожухар, В.М. Основы научных исследований: учебное пособие / В.М. Кожухар – М., Дашков и К, 2012. – 216 с.
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 – электронная библиотека диссертаций.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Прохождение практики не требует особого материально-технического обеспечения, расчеты необходимо проводить на компьютере, можно использовать ноутбуки, калькуляторы, раздаточные материалы.

Руководитель практики назначается приказом ректора по представлению кафедры. Обучающийся может самостоятельно выбрать базу практики по согласованию с заведующим кафедрой, конкретное место практики определяется приказом ректора университета. В качестве баз практик могут выступать различные предприятия города Кургана и области, в которых есть аналитические, статистические или информационные отделы.

Примерная форма отчета о практике

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра Фундаментальная математика

Отчет

о прохождении практики

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

на кафедре Фундаментальная математика

Выполнил: студент(ка) группы _____ И.О. Фамилия

Руководитель практики _____ И.О. Фамилия

М.П.

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
