

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"

Авторы-составители: **Шимановский Дмитрий Викторович**

Программа производственной практики
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
Код УМК 92500

Утверждено
Протокол №8
от «28» апреля 2020 г.

Пермь, 2020

1. Вид практики, способ и форма проведения практики

Вид практики **производственная**

Тип практики **научно-исследовательская работа**

Способ проведения практики **стационарная, выездная**

Форма (формы) проведения практики **дискретная**

2. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика « Научно-исследовательская работа » входит в базовую часть Блока « М.2 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.04.02** Прикладная математика и информатика

направленность Информационно-аналитические системы в прогнозировании и управлении социально-экономическим развитием

Цель практики :

Расширение и углубление теоретических знаний, формирование умений и навыков выполнения самостоятельных теоретико-методологических и практико-ориентированных исследований, формирование заданных компетенций, обеспечивающих разработку магистрантами программы исследования в области прогнозирования и управления социально-экономическими системами

Задачи практики :

- 1) формирование совокупности теоретико-методологических и методических знаний о проведении научных исследований в области прогнозирования и управлении социально-экономическими системами;
- 2) формирование умений и навыков проведения научно-исследовательской работы, разработка инструментария исследований в области прогнозирования и управлении социально-экономическими системами;
- 3) научно-исследовательское сопровождение выполнения магистерской диссертации.

3. Перечень планируемых результатов обучения

В результате прохождения практики **Научно-исследовательская работа** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

01.04.02 Прикладная математика и информатика (направленность : Информационно-аналитические системы в прогнозировании и управлении социально-экономическим развитием)

ОПК.1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики

Индикаторы

ОПК.1.1 Осуществляет выбор конкретного метода фундаментальной и/или прикладной математики для решения конкретной задачи

ОПК.3 Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.3.1 Находит готовую модель и обосновывает её применимость для решения конкретной задачи в области профессиональной деятельности

ПК.2 Способен осуществить выбор источников информации, планировать аналитические работы, определять необходимые технические средства для обработки данных

Индикаторы

ПК.2.1 Осуществляет выбор источника информации и критически оценивает его надёжность

ПК.2.2 Планирует выполнение аналитических работ

ПК.2.3 Определяет необходимые технические и программные средства для обработки данных

4. Содержание и объем практики, формы отчетности

.Научно-исследовательская работа является обязательным разделом основной образовательной программы и направлена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ООП магистратуры Пермского государственного национального исследовательского университета по направлению подготовки Прикладная математика и информатика.

Направления подготовки	01.04.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Информационно-аналитические системы в прогнозировании и управлении социально-экономическим развитием)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для прохождения практики	2,4,5
Объем практики (з.е.)	15
Объем практики (ак.час.)	540
Форма отчетности	Экзамен (2 триместр) Экзамен (4 триместр) Экзамен (5 триместр)

Примерный график прохождения практики

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
1. Разработка экономико-математических моделей		
108	Студент под руководством научного руководителя должен разработать экономико-математическую модель. Студент должен понимать предпосылки и упрощения данной модели.	ПГНИУ или профильная организация.
2. Проведение обзора литературы		
144	На основе построенной экономико-математической модели студент должен написать краткий отчет о проделанной работе и составить презентацию для выступления на семинаре.	ПГНИУ или профильная организация.
3. Написание текста результатов исследования		
288	На основе проделанной работы студент должен выступить перед научным руководителем образовательной программы. Студент должен согласовать текст выступления и содержание презентации с научным руководителем.	ПГНИУ или профильная организация.

5. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики

Основная

1. Неумоева-Колчеданцева, Е. В. Основы научной деятельности студента. Курсовая работа : учебное пособие для вузов / Е. В. Неумоева-Колчеданцева. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 119 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09443-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/455346>

2. Горелов, Н. А. Методология научных исследований : учебник и практикум для вузов / Н. А. Горелов, Д. В. Круглов, О. Н. Кораблева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 365 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03635-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/450489>

Дополнительная

1. Основы научных исследований и инженерного творчества (учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа студента) : учебно-методическое пособие по выполнению исследовательской работы / составители К. Г. Земляной, И. А. Павлова. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 68 с. — ISBN 978-5-7996-1388-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/68267.html>

2. Научно-исследовательская работа : практикум / составители Е. П. Кузнеченков, Е. В. Соколенко. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 246 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/66064.html>

6. Перечень ресурсов сети «Интернет», требуемых для проведения практики

Для проведения практики использование ресурсов сети «Интернет» не предусмотрено.

7. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

Образовательный процесс по практике **Научно-исследовательская работа** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Программное обеспечение кафедры информационных систем и математических методов в экономике и лаборатории Информационные системы в задачах моделирования и прогнозирования экономических процессов:

EViews Enterprise Edition 7.0, EViews Illustrated, Academic

Maplesoft Maple 15 (for Universities or Equivalent Degree Granting Institutions)

При освоении материала и выполнении заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

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

Для проведения самостоятельной работы необходимы лаборатория информационных технологий в прогнозировании и управлении процессами социально-экономического развития, оснащенная специализированным оборудованием, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Для текущего контроля необходим компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными

компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Особенности организации и проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью (далее – ОВЗ) организуется и проводится с учетом их образовательных потребностей.

Обучающиеся с ОВЗ могут проходить практику как совместно с другими обучающимися (в учебной группе), так и индивидуально (по личному заявлению).

Выбор мест прохождения практики для инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом требований их доступности для данной категории обучающихся. При определении места прохождения практики для инвалидов и лиц с ОВЗ учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации инвалида (при наличии), относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом выполняемых обучающимися с ОВЗ трудовых функций, видов профессиональной деятельности и характера труда.

Обучающиеся данной категории могут проходить практику в профильных организациях (на предприятиях, в учреждениях), определенных для учебной группы, в которой они обучаются, если это не создает им трудностей в прохождении практики и освоении программы практики.

При наличии необходимых условий для освоения программы практики и выполнения индивидуального задания (или возможности создания таких условий) практика обучающихся данной категории может проводиться в структурных подразделениях ПГНИУ.

При определении места практики для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ особое внимание уделяется безопасности труда и оснащению (оборудованию) рабочего места. Рабочие места, предоставляемые предприятием (организацией, учреждением), должны (по возможности) соответствовать следующим требованиям:

• для инвалидов по зрению-слабовидящих: оснащение специального рабочего места общим и местным освещением, обеспечивающим беспрепятственное нахождение указанным лицом своего рабочего места и выполнение трудовых функций, видеоувеличителями, лупами;

• для инвалидов по зрению-слепых: оснащение специального рабочего места тифлотехническими ориентирами и устройствами, с возможностью использования крупного рельефно-контрастного шрифта и шрифта Брайля, акустическими навигационными средствами, обеспечивающими беспрепятственное нахождение указанным лицом своего рабочего места и выполнение трудовых функций;

• для инвалидов по слуху-слабослышащих: оснащение (оборудование) специального рабочего места звукоусиливающей аппаратурой, телефонами громкоговорящими;

• для инвалидов по слуху-глухих: оснащение специального рабочего места визуальными индикаторами, преобразующими звуковые сигналы в световые, речевые сигналы в текстовую бегущую строку, для беспрепятственного нахождения указанным лицом своего рабочего места и выполнения работы;

• для инвалидов с нарушением функций опорно-двигательного аппарата: оборудование,

обеспечивающее реализацию эргономических принципов (максимально удобное для инвалида расположение элементов, составляющих рабочее место), механизмами и устройствами, позволяющими изменять высоту и наклон рабочей поверхности, положение сиденья рабочего стула по высоте и наклону, угол наклона спинки рабочего стула, оснащение специальным сиденьем, обеспечивающим компенсацию усилия при вставании, специальными приспособлениями для управления и обслуживания этого оборудования.

После каждого триместра научно-исследовательской работы студент должен сдать отчет о НИР

Структурные элементы отчета по НИР для первого триместра:

- титульный лист;
- обозначения и сокращения;
- содержание;
- введение;
- аналитический обзор;
- постановку задачи;
- список использованных источников;
- приложения.

Структурные элементы отчета за второй триместр:

- титульный лист;
- обозначения и сокращения;
- содержание;
- введение;
- теоретическую и экспериментальную часть (моделирование предметной области);
- анализ полученных результатов;
- выводы и рекомендации;

Структурные элементы отчета за третий триместр:

- титульный лист;
- обозначения и сокращения;
- содержание;
- введение;
- обзор литературы;
- теоретическую и экспериментальную часть (моделирование предметной области);
- анализ полученных результатов;
- практическая значимость полученных результатов.
- выводы и рекомендации;

Оформление отчета должно быть выполнено в соответствии с требованиями кафедры (Форма титульного листа представлена в приложении А).

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ НИР

НИР оформляется на белой нелинованной бумаге формата А4 (210x297 мм) в сброшюрованном виде (1 экз.) и в электронном виде сдается на кафедру.

Для подготовки НИР в электронном виде необходимо использовать текстовый редактор.

НИР набирается на компьютере через 1,5 интервала с использованием шрифта Times New Roman, кегль № 14 на одной стороне листа писчей бумаги стандартного формата А4 с размерами сторон 210x297 мм. Расстояние от края листа до текста составляет: слева – 25 мм, справа – 15 мм, сверху – 20 мм, снизу – 20 мм. Каждый абзац начинается с новой строки (отступ от левого края 1,25). Для набора формул использовать редактор формул. Не допускается выделение текста или его части курсивом, подчеркиванием, жирным шрифтом, за исключением заголовков разделов, подразделов, пунктов и подпунктов.

Все материалы НИР располагаются по частям в следующей по-последовательности:

- 1) титульный лист;
- 2) содержание;
- 3) введение;
- 4) разделы по порядку;
- 5) заключение;
- 6) список использованной литературы;
- 7) приложения.

Каждый раздел имеет свое название и порядковый номер, начинается с новой страницы. Введение, заключение, список использованной литературы, приложения не нумеруются.

Нумерация страниц сквозная арабскими цифрами, начинается с титульного листа. Номер на титульном листе: отключить. Положение – внизу в центре страницы без точки.

Номера присваиваются всем страницам, начиная с титульного листа, нумерация страниц проставляется с «Содержания». Каждый раздел работы следует начинать с новой страницы.

Каждый раздел НИР начинается с нового листа (страницы). В пределах одного раздела каждый последующий параграф располагается по мере окончания предыдущего. Если после заголовка параграфа на странице помещается менее трех строк текста, то параграф следует начать с новой страницы. Выполненная научно-исследовательская работа вкладывается в обложку папки-скоросшивателя.

Структура отчета по каждому из триместров может быть скорректирована исходя из требований руководителя.

В исключительных случаях при блестящей защите своего собственного программного продукта, сделанного в рамках практики, студент может получить положительную оценку без предоставления отчета.

Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции. Индикаторы и критерии их оценивания

ОПК.3

Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.3.1 Находит готовую модель и обосновывает её применимость для решения конкретной задачи в области профессиональной деятельности	Студент должен уметь осуществлять критический анализ существующих экономико-математических моделей и обосновывать их применимость к конкретной ситуации. Студент должен владеть навыками прикладного экономико-математического моделирования.	Неудовлетворительно Студент не умеет осуществлять критический анализ существующих экономико-математических моделей и обосновывать их применимость к конкретной ситуации. Студент не владеет навыками прикладного экономико-математического моделирования. Удовлетворительно Студент умеет осуществлять критический анализ существующих экономико-математических моделей и обосновывать их применимость к конкретной ситуации на начальном уровне. Студент владеет навыками прикладного экономико-математического моделирования на начальном уровне. Хорошо Студент умеет осуществлять критический анализ существующих экономико-математических моделей и обосновывать их применимость к конкретной ситуации на хорошем уровне. Студент владеет навыками прикладного экономико-математического моделирования на хорошем уровне. Отлично Студент умеет осуществлять критический анализ существующих экономико-математических моделей и обосновывать их применимость к конкретной ситуации на отличном уровне. Студент владеет навыками прикладного экономико-математического моделирования на отличном уровне.

ОПК.1

Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
-----------	---------------------------------	--

<p>ОПК.1.1 Осуществляет выбор конкретного метода фундаментальной и/или прикладной математики для решения конкретной задачи</p>	<p>Студент должен уметь самостоятельно находить взаимосвязь между различными понятиями, используемыми в рамках НИР, применять методы фундаментальной и прикладной математики для решения задач. Студент должен владеть навыками построения и реализации основных математических алгоритмов, навыками анализа математических проблем.</p>	<p>Неудовлетворительно Студент не умеет самостоятельно находить взаимосвязь между различными понятиями, используемыми в рамках НИР. Студент не владеет навыками построения и реализации основных математических алгоритмов, навыками анализа математических проблем.</p> <p>Удовлетворительно Студент умеет самостоятельно находить взаимосвязь между различными понятиями, используемыми в рамках НИР на начальном уровне. Студент владеет навыками построения и реализации основных математических алгоритмов, навыками анализа математических проблем на начальном уровне.</p> <p>Хорошо Студент умеет самостоятельно находить взаимосвязь между различными понятиями, используемыми в рамках НИР на хорошем уровне. Студент владеет навыками построения и реализации основных математических алгоритмов, навыками анализа математических проблем на хорошем уровне.</p> <p>Отлично Студент умеет самостоятельно находить взаимосвязь между различными понятиями, используемыми в рамках НИР на отличном уровне. Студент владеет навыками построения и реализации основных математических алгоритмов, навыками анализа математических проблем на отличном уровне.</p>
---	--	--

ПК.2

Способен осуществить выбор источников информации, планировать аналитические работы, определять необходимые технические средства для обработки данных

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.2.1 Осуществляет выбор источника информации и критически оценивает его надёжность</p>	<p>Студент должен уметь критически оценивать достоверность выводов проведенного исследования в целях их использования в своей работе. Студент должен владеть навыками критического</p>	<p>Неудовлетворительно Студент не умеет критически оценивать достоверность выводов проведенного исследования в целях их использования в своей работе. Студент не владеет навыками критического мышления.</p> <p>Удовлетворительно Студент умеет критически оценивать</p>

	мышления.	<p>Удовлетворительно достоверность выводов проведенного исследования в целях их использования в своей работе на начальном уровне. Студент владеет навыками критического мышления на начальном уровне.</p> <p>Хорошо Студент умеет критически оценивать достоверность выводов проведенного исследования в целях их использования в своей работе на хорошем уровне. Студент владеет навыками критического мышления на хорошем уровне.</p> <p>Отлично Студент умеет критически оценивать достоверность выводов проведенного исследования в целях их использования в своей работе на отличном уровне. Студент владеет навыками критического мышления на отличном уровне.</p>
ПК.2.2 Планирует выполнение аналитических работ	Студент должен уметь разбивать главную цель на задачи и оценивать их трудоемкость. Студент должен владеть навыками планирования своей деятельности.	<p>Неудовлетворительно Студент не умеет разбивать главную цель на задачи и оценивать их трудоемкость. Студент не владеет навыками планирования своей деятельности.</p> <p>Удовлетворительно Студент умеет разбивать главную цель на задачи и оценивать их трудоемкость на начальном уровне. Студент владеет навыками планирования своей деятельности на начальном уровне.</p> <p>Хорошо Студент умеет разбивать главную цель на задачи и оценивать их трудоемкость на хорошем уровне. Студент владеет навыками планирования своей деятельности на хорошем уровне.</p> <p>Отлично Студент умеет разбивать главную цель на задачи и оценивать их трудоемкость на отличном уровне. Студент владеет навыками планирования своей деятельности на отличном уровне.</p>
ПК.2.3 Определяет необходимые технические и программные средства	Студент умеет строить модели и решать математические задачи в соответствующих пакетах. Студент владеет навыками компьютерной	<p>Неудовлетворительно Студент не умеет строить модели и решать математические задачи в соответствующих пакетах. Студент не владеет навыками компьютерной грамотности.</p>

для обработки данных	грамотности.	Удовлетворительно Студент умеет строить модели и решать математические задачи в соответствующих пакетах на начальном уровне. Студент владеет навыками компьютерной грамотности на начальном уровне.
		Хорошо Студент умеет строить модели и решать математические задачи в соответствующих пакетах на хорошем уровне. Студент владеет навыками компьютерной грамотности на хорошем уровне.
		Отлично Студент умеет строить модели и решать математические задачи в соответствующих пакетах на отличном уровне. Студент владеет навыками компьютерной грамотности на отличном уровне.

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Устное собеседование по вопросам

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на подготовку 1

Показатели оценивания

Студент не выполнил требования научного руководителя в части уровня сложности построенной модели, изучение соответствующей математической литературы и выполнения сроков сдачи каждого из этапов работы.	Неудовлетворительно
Студент частично выполнил требования научного руководителя в части уровня сложности построенной модели, изучение соответствующей математической литературы и выполнения сроков сдачи каждого из этапов работы.	Удовлетворительно
Студент выполнил требования научного руководителя в части уровня сложности построенной модели, изучение соответствующей математической литературы и выполнения сроков сдачи каждого из этапов работы, но в течение работы с руководителем допускал ошибки.	Хорошо
Студент полностью выполнил требования научного руководителя в части уровня сложности построенной модели, изучение соответствующей математической литературы и выполнения сроков сдачи каждого из этапов работы.	Отлично

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Устное собеседование по вопросам
Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на подготовку 1

Показатели оценивания

Отчет студента содержит менее 5 источников литературы, значительное количество орфографических ошибок и неверное оформление работы.	Неудовлетворительно
Отчет студента содержит от 5 до 7 источников литературы, незначительное количество орфографических ошибок и частично неверное оформление работы.	Удовлетворительно
Отчет студента содержит от 7 до 12 источников литературы, незначительное количество орфографических ошибок и правильное оформление работы.	Хорошо
Отчет студента содержит более 12 источников литературы не менее 2 из которых иностранные, незначительное количество орфографических ошибок и правильное оформление работы.	Отлично

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад 1

Показатели оценивания

Презентация студента плохо структурирована, содержит значительное количество орфографических ошибок. Студент путается в терминах и не отвечает на дополнительные вопросы.	Неудовлетворительно
Презентация студента хорошо структурирована, содержит незначительное количество орфографических ошибок. Студент путается в терминах и отвечает на дополнительные вопросы частично.	Удовлетворительно
Презентация студента хорошо структурирована, содержит незначительное количество орфографических ошибок. Студент не путается в терминах и отвечает на все дополнительные вопросы.	Хорошо
Презентация студента хорошо структурирована, не содержит орфографических ошибок. Студент не путается в терминах и отвечает на все дополнительные вопросы.	Отлично