

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра математических методов и моделей в экономике

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«Б.2.В.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности»

Вид учебная практика
учебная, производственная

Тип практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Способ проведения стационарная, выездная
стационарная практика, выездная практика

Форма дискретная по видам практик
непрерывная, дискретная

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

01.03.04 Прикладная математика
(код и наименование направления подготовки)

Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

1247507

Программа практики рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра математических методов и моделей в экономике

наименование кафедры

протокол № 6 от "29" 01 2018г.

Заведующий кафедрой

Кафедра математических методов и моделей в экономике А.Г. Реннер

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры ММиМЭ

должность

О.Н. Яркова

расшифровка подписи

Доцент кафедры ММиМЭ

должность

О.С. Чудинова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

01.03.04 Прикладная математика

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

А.Г. Реннер

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Н.Н. Грицай

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

Н.В. Лужнова

личная подпись

расшифровка подписи

№ регистрации 62679

© Яркова О.Н., 2018
© Чудинова О.С., 2018
© ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения практики

Цель (цели) практики:

- закрепление знаний, полученных студентами в процессе обучения на первом-втором курсах, по математическим дисциплинам и программированию;
- овладение навыками применения современных пакетов прикладных программ и разработки собственного программного обеспечения для решения поставленных задач.

Задачи:

- выработка навыков математической формализации прикладных задач исследования;
- закрепление знаний численных методов анализа и моделирования, методов безусловной оптимизации и математической статистики;
- совершенствование навыков работы с пакетами прикладных программ и разработки собственного программного обеспечения;
- приобретение навыков содержательной интерпретации результатов исследования.

2 Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 2 «Практики»

Пререквизиты практики: *Б.1.Б.8 Русский язык и культура речи, Б.1.Б.9 Социокультурная коммуникация, Б.1.Б.15 Дифференциальные и разностные уравнения, Б.1.Б.16 Математические методы и модели исследования операций, Б.1.Б.17 Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов, Б.1.Б.20 Численные методы, Б.1.Б.21 Программирование и аппаратные средства электронно-вычислительных машин, Б.1.В.ОД.5 Теоретические основы информатики, Б.1.В.ОД.6 Объектно-ориентированный анализ и программирование*

Постреквизиты практики: *Б.2.В.П.1 Технологическая практика, Б.2.В.П.2 Научно-исследовательская работа*

3 Требования к результатам обучения по практике

Процесс изучения практики направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: параметрические и непараметрические методы дисперсионного анализа, численные методы оптимизации нелинейных функций многих переменных, позволяющие самостоятельно решать прикладные инженерные и экономические задачи;</p> <p>Уметь: самостоятельно изучать новые методы математической статистики на основе учебной литературы, самостоятельно осваивать работу с новым программным обеспечением, реализующим методы математической статистики; самостоятельно выполнять программную реализацию численных методов оптимизации нелинейных функций многих переменных;</p> <p>Владеть: навыками самостоятельного изучения методов математической статистики на основе учебной литературы; навыками самостоятельного освоения работы с программным обеспечением,</p>	ОПК-1 готовностью к самостоятельной работе

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>реализующим методы математической статистики; навыками самостоятельной реализации численных методов оптимизации нелинейных функций многих переменных.</p>	
<p>Знать: основные понятия и инструментальной теории вероятностей и математической статистики, численных методов оптимизации; современные программные средства и пакеты прикладных программ, применяемые для решения задач прикладных математических задач на электронных вычислительных машинах;</p> <p>Уметь: применять инструментальной теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации для решения прикладных экономических и/или инженерных задач с использованием современных программных средств и пакетов прикладных программ;</p> <p>Владеть: навыками применения инструментальной теории вероятностей и математической статистики, численных методов оптимизации для решения экономических и/или инженерных задач с использованием современных программных средств и пакетов прикладных программ.</p>	<p>ОПК-2 способностью использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования</p>
<p>Знать: параметрические и непараметрические методы дисперсионного анализа, численные методы оптимизации нелинейных функций многих переменных; пакеты прикладных программ для реализации дисперсионного анализа на электронных вычислительных машинах;</p> <p>Уметь: применять пакеты прикладных программ Statistica, Stata, Excel, КОП «Дисперсионный анализ» для реализации параметрического и непараметрического дисперсионного анализа; разрабатывать, отлаживать, тестировать собственные программные средства при реализации численных методов решения оптимизационных задач;</p> <p>Владеть: навыками реализации дисперсионного анализа с использованием пакетов прикладных программ Statistica, Stata, Excel, КОП «Дисперсионный анализ»; навыками разработки, отладки, тестирования собственных программных средств при реализации численных методов решения оптимизационных задач.</p>	<p>ПК-1 способностью использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на электронных вычислительных машинах, отлаживать, тестировать прикладное программное обеспечение</p>
<p>Знать: операционные системы, офисные приложения, способы и механизмы управления данными, методы дисперсионного анализа, алгоритмы оптимизационных методов решения прикладных инженерных и экономических задач, особенности их реализации на современных языках программирования;</p> <p>Уметь: реализовывать алгоритмы оптимизационных методов решения прикладных задач с использованием современных языков программирования; использовать офисные приложения для решения задач обработки данных; самостоятельно настраивать операционную систему (ОС) для работы с ПК в качестве пользователя и программиста, осуществлять поиск информации о методах математической статистики, методах оптимизации в сети Интернет;</p> <p>Владеть: навыками реализации алгоритмов оптимизационных методов решения прикладных задач с использованием современных языков программирования; самостоятельной настройки операционной системы (ОС) для работы с ПК в качестве пользователя и программиста; использования офисных приложений для решения задач обработки данных; навыками поиска информации в сети Интернет о методах математической статистики, методах оптимизации.</p>	<p>ПК-3 способностью и готовностью демонстрировать знания современных языков программирования, операционных систем, офисных приложений, информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть Интернет), способов и механизмов управления данными, принципов организации, состава и схемы работы операционных систем</p>
<p>Знать: параметрические и непараметрические методы</p>	<p>ПК-10 готовностью</p>

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
дисперсионного анализа, оптимизационные методы решения прикладных задач, позволяющие применять соответствующий математический аппарат для решения прикладных инженерных и экономических задач; Уметь: применять методы оптимизации, параметрические и непараметрические методы дисперсионного анализа для решения поставленной задачи; выбирать метод решения задачи; проводить анализ полученных результатов; Владеть: навыками применения методов дисперсионного анализа и численных методов оптимизации для решения прикладных задач, навыками проведения анализа результатов моделирования.	применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов
Знать: оптимизационные методы решения прикладных задач; параметрические и непараметрические методы дисперсионного анализа; Уметь: применять знания для управления информацией: при решении задач дисперсионного анализа с применением пакетов Statistica, Stata, Excel, КОП «Дисперсионный анализ»; при разработке ПО для решения оптимизационных задач; Владеть: навыками управления информацией: при решении задач дисперсионного анализа с применением пакетов Statistica, Stata, Excel, КОП «Дисперсионный анализ»; при разработке ПО для решения оптимизационных задач.	ПК-11 готовностью применять знания и навыки управления информацией

4 Трудоемкость и содержание практики

4.1 Трудоемкость практики

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	24,25	24,25
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	24	24
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Самостоятельная работа	83,75	83,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

4.2 Содержание практики

Раздел № 1 Работа с программными средствами Statistica, Stata, Excel, КОП «Дисперсионный анализ» Реализация параметрических и непараметрических методов однофакторного и двухфакторного дисперсионного анализа в пакетах прикладных программ.

Раздел № 2 Разработка собственного программного обеспечения для оптимизации функций многих переменных Разработка программного обеспечения для решения задач оптимизации нелинейных функций многих переменных.

Каждый студент, в начале практики, кроме программы и календарного графика, получает от руководителя практики индивидуальное задание. По окончании практики студент предоставляет руководителю практики дневник по практике и отчет.

Выполнение задания состоит из следующих этапов:

- 1) изучение теоретического материала;
- 2) математическая формализация поставленной задачи;
- 3) выбор метода решения задачи и программного обеспечения, реализующего этот метод;
- 4) оформление решения задачи;
- 5) защита отчета.

Студент при прохождении практики обязан:

- полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- изучить и строго выполнять правила охраны труда, техники безопасности;
- вести дневник, в который записывать необходимые сведения по прохождению практики;
- представить руководителю практики письменный отчет о выполнении всех заданий и сдать зачет по практике.

Во время теоретических занятий студенты участвуют в сборе материала, подготовке сообщений и обсуждении темы занятия. Для выполнения индивидуальных заданий студенты изучают и используют специальную литературу и материалы Интернет.

По окончании практики студент составляет письменный отчет, дневник и сдает его руководителю практики от кафедры. Содержание отчета включает итоги выполнения индивидуального задания с подробным анализом полученных результатов. По окончании практики студент сдает дифференцированный зачет по изученному материалу.

5 Учебно-методическое обеспечение практики

5.1 Учебная литература

1. Пантелеев А. В. Методы оптимизации. Практический курс. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Пантелеев А. В., Летова Т. А. - Логос, 2011. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84995&sr=1>
2. Аттетков, А. В. Методы оптимизации: учебник для вузов / А. В. Аттетков, С. В. Галкин, В. С. Зарубин; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - 2-е изд., стер.. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. - 440 с.
3. Дэннис, Дж. Численные методы безусловной оптимизации и решения нелинейных уравнений: пер. с англ. / Дж. Дэннис, Р. Шнабель. - М.: Мир, 1988. - 440 с.
4. Математическая статистика: учеб. для вузов / под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - 3-е изд., испр. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 424 с.
5. Кулаичев, А.П. Методы и средства комплексного анализа данных/Кулаичев А.П., 4-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 511 с. - ISBN 978-5-16-104593-0. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=548836>
6. Тюрин, Ю. Н. Анализ данных на компьютере: учебное пособие по направлениям "Математика", "Математика. Прикладная математика" / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров.- 4-е изд., перераб. - М.: Форум, 2008. - 368 с.

Методические материалы

1. **Методы оптимизации** [Текст]: методические указания для студентов / сост. А. Г. Реннер. - Оренбург: ОрПТИ, 1989 **Ч. 1**. - Оренбург: ОрПТИ. - 1989. - 75 с
2. Реннер, А. Г. Математическая статистика: учеб. пособие для вузов / А. Г. Реннер, Г. Г. Аралбаева. - Оренбург: ОГУ, 2003. - 175 с.

3. Реннер, А. Г. Дисперсионный анализ [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторному практикуму / А. Г. Реннер, Г. Г. Аралбаева, О. А. Зиновьева; М-во образования Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.16 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2002. - 25 с.

5.2 Интернет-ресурсы

1. <http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам:
2. http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.12.51 – Ресурсы по теме «Оптимизация»
3. <https://www.ams.org> – Американское математическое сообщество (статьи, журналы)
4. <http://www.itlab.unn.ru/?dir=101> Лаборатория информационных технологий (образовательные ресурсы)
5. <http://www.intuit.ru/department/database/dataanalysis/> (Видеокурс «Статистические методы анализа данных»)
6. <http://statsoft.ru/home/textbook/default.htm> – электронный учебник по статистике (работа в ППП «Statistica»)
7. https://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=38 - Контрольно-обучающая программа "Дисперсионный анализ"

5.3 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Операционная система **Microsoft Windows**
2. Пакет настольных приложений **Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)**
3. Средства для разработки и проектирования **Microsoft Visual Studio**
4. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач **MathCAD 14.0** (лицензия ОГУ, выделена на каф. ММиМЭ на 10 ПК)
5. ПО для решения широкого спектра научных и прикладных задач **MathWorks MATLAB R2013b + Fuzzy Logic Toolbox + Wavelet Toolbox**
6. Приложение для создания диаграмм **Microsoft Visio**
7. Программное обеспечение для статистических исследований **STATISTICA Advanced for Windows v.7 En**, состоящая из трех блоков **STATISTICA Base + Multivariate; Exploratory Techniques + Advanced; Linear/Non-Linear Models +Power Analysis**
8. Программное обеспечение для статистических исследований **Stata/IC 11.0**

Свободно-распространяемое ПО

1. Кроссплатформенный, свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом **LibreOffice**
2. Средства для разработки прикладных программ **PascalABC.NET**
3. Проект AtteStat Программное обеспечение анализа данных **AtteStat**

Профессиональные базы данных

1. Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Гло-сис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и прогр. – [Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Режим доступа осуществляется в локальной сети ОГУ.
2. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.

Информационные справочные системы

1. Законодательство России [Электронный ресурс] : информационно-правовая система. – Режим доступа : <http://pravo.fso.gov.ru/ips/>, в локальной сети ОГУ.
2. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2018]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ <\\fileserv1!\CONSULT\cons.exe>
3. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. - Москва, [1990–2018]. – Режим доступа <\\fileserv1\GarantClient\garant.exe> в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение практики

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для индивидуальных работ и самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Б.2.В.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности»

Направление подготовки: 01.03.04 Прикладная математика

Направленность: Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач

Год набора: 2018

Форма обучения: очная

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2019/2020 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры математических методов и моделей в экономике

протокол № 1 от "28" 08 2019г.

Заведующий кафедрой

Кафедра математических методов и моделей в экономике

А.Г. Реннер

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры ММиМЭ

должность

О.Н. Яркова

расшифровка подписи

Доцент кафедры ММиМЭ

должность

О.С. Чудинова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования Научной библиотеки ОГУ

личная подпись

Н.Н. Грицай

дата

Уполномоченный по качеству факультета (института)

личная подпись

Н.А. Тычинина

дата

В рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

5 Учебно-методическое обеспечение практики

5.1 Учебная литература

1. Пантелеев А. В. Методы оптимизации. Практический курс. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Пантелеев А. В., Летова Т. А. - Логос, 2011. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84995&sr=1>

2. Аттетков, А. В. Методы оптимизации: учебник для вузов / А. В. Аттетков, С. В. Галкин, В. С. Зарубин; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - 2-е изд., стер.. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. - 440 с.

3. Дэннис, Дж. Численные методы безусловной оптимизации и решения нелинейных уравнений: пер. с англ. / Дж. Дэннис, Р. Шнабель. - М.: Мир, 1988. - 440 с.

4. Математическая статистика: учеб. для вузов / под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - 3-е изд., испр. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 424 с.

5. Кулаичев, А.П. Методы и средства комплексного анализа данных/Кулаичев А.П., 4-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 511 с. - ISBN 978-5-16-104593-0. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=548836>

6. Тюрин, Ю. Н. Анализ данных на компьютере: учебное пособие по направлениям "Математика", "Математика. Прикладная математика" / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров. - 4-е изд., перераб. - М. : Форум, 2008. - 368 с.

Методические материалы

1. Методы оптимизации [Текст] : методические указания для студентов / сост. А. Г. Реннер. - Оренбург : ОрПТИ, 1989 Ч. 1. - Оренбург : ОрПТИ. - 1989. - 75 с
2. Реннер, А. Г. Математическая статистика: учеб. пособие для вузов / А. Г. Реннер, Г. Г. Аралбаева. - Оренбург : ОГУ, 2003. - 175 с.
3. Реннер, А. Г. Дисперсионный анализ [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторному практикуму / А. Г. Реннер, Г. Г. Аралбаева, О. А. Зиновьева; М-во образования Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.16 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2002. - 25 с.

Интернет-ресурсы

1. <http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам:
2. http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.12.51 – Ресурсы по теме «Оптимизация»
3. <https://www.ams.org> – Американское математическое сообщество (статьи, журналы)
4. <https://mathscinet.ams.org/mathscinet/> - публикации научных работ (математические науки)
5. <http://www.itlab.unn.ru/?dir=101> Лаборатория информационные технологии (образовательные ресурсы)
6. <http://www.intuit.ru/department/database/dataanalysis/> (Видеокурс «Статистические методы анализа данных»)
7. <http://statsoft.ru/home/textbook/default.htm> – электронный учебник по статистике (работа в ППП «Statistica»)
8. https://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=38 - Контрольно-обучающая программа "Дисперсионный анализ"

6.2 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Операционная система **Microsoft Windows**
2. Пакет настольных приложений **Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)**
3. Средства для разработки и проектирования **Microsoft Visual Studio**
4. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач **MathCAD 14.0** (лицензия ОГУ, выделена на каф. ММиМЭ на 10 ПК)
5. ПО для решения широкого спектра научных и прикладных задач **MathWorks MATLAB R2013b + Fuzzy Logic Toolbox + Wavelet Toolbox**
6. Приложение для создания диаграмм **Microsoft Visio**
7. Программное обеспечение для статистических исследований **STATISTICA Advanced for Windows v.7 En**, состоящая из трех блоков **STATISTICA Base + Multivariate; Exploratory Techniques + Advanced; Linear/Non-Linear Models +Power Analysis**
8. Программное обеспечение для статистических исследований **Stata/IC 11.0**

Свободно-распространяемое ПО

Кроссплатформенный, свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом **LibreOffice**

Средства для разработки прикладных программ **PascalABC.NET**

Проект AtteStat Программное обеспечение анализа данных **AtteStat**

Профессиональные базы данных, Информационные справочные системы

1. Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Гло-сис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и прогр. – [Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Режим доступа осуществляется в локальной сети ОГУ.
2. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.
3. Законодательство России [Электронный ресурс] : информационно-правовая система. – Режим доступа : <http://pravo.fso.gov.ru/ips/>, в локальной сети ОГУ.
4. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2019]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ <\\fileserv1\!\CONSULT\cons.exe>
5. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. - Москва, [1990–2019]. – Режим доступа <\\fileserv1\GarantClient\garant.exe> в локальной сети ОГУ.