

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук

Рекомендовано МССН
02.00.00 «Компьютерные и
информационные науки»

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Тип (название) практики:

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

Вид практики: учебная практика по отработке практических умений и их интеграции с теоретическими знаниями

Рекомендуется для направления подготовки

02.03.01 — Математика и компьютерные науки
(указываются код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность программы (профиль)

Математика и компьютерные науки
(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))

Квалификация выпускника _____ **бакалавр**
указывается квалификация выпускника в соответствии с приказом Минобрнауки России от 12.09.2013г. №1061)

г. Москва
2021 г.

Программа по учебной практике разработана в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования «Математика и компьютерные науки», уровень образования – бакалавриат, направление подготовки 02.03.01 — *Математика и компьютерные науки*, набор 2021 года, принята на заседании Ученого совета факультета физико-математических и естественных наук от 18.05.2021 г., протокол № 0201-08/11.

Разработчики:

Профессор кафедры прикладной
информатики и теории вероятностей

должность



подпись

Ю.В. Гайдамака

инициалы, фамилия

Руководитель ОПОП ВО



подпись

К.Е. Самуйлов

инициалы, фамилия

Председатель МССН



подпись

Л.А. Севастьянов

инициалы, фамилия

1. Цели и задачи практики

Общими целями учебной практики являются:

- формирование навыков использования современных научных методов для решения научных и практических задач;
- формирование универсальных и профессиональных компетенций в соответствии с ОС ВО РУДН;
- формирование навыков проведения исследовательской работы;
- формирование навыков работы с источниками данных.

Цели учебной практики в зависимости от тематики выбранных обучающимся направлений исследований:

- знакомство с принципами функционирования сложных систем (в том числе физических, технических, экономических, статистических и стохастических систем, и т. п.)
- изучение методов разработки и анализа моделей функционирования сложных систем, их фрагментов и отдельных элементов;
- применение методов для анализа и расчета показателей функционирования сложных систем, их фрагментов и отдельных элементов.

Общие задачи учебной практики:

- закрепление теоретических знаний, полученных в процессе освоения дисциплин;
- изучение специфики функционирования и соответствующих методов анализа сложных систем;
- приобретение практических навыков в области изучения научной литературы и (или) научно-исследовательских проектов в соответствии с будущим профилем профессиональной;
- обучение правильному составлению научных обзоров и отчетов;
- формирование навыков решения конкретных научно-практических задач самостоятельно или в научном коллективе;
- обучение навыкам подготовки научных публикаций;
- формирование способности проводить научные исследования и получать прикладные результаты.

Задачами учебной практики в зависимости от тематики основных направлений исследований являются:

- изучение принципов и методов построения моделей сложных систем (в том числе технических систем, сетей и систем телекоммуникаций, и т. п.);
- изучение принципов и методов анализа поведения параметров моделей сложных систем (в том числе технических систем, сетей и систем телекоммуникаций, и т. п.).

Требования к входным знаниям и умениям: универсальные и профессиональные компетенции, полученные студентами в результате освоения ОПОП ВО «Математика и компьютерные науки» по направлению 02.03.01 — *Математика и компьютерные науки*.

Студенту необходимо:

знать технологии и языки программирования;

уметь

- производить расчеты и делать численные оценки показателей функционирования сложных систем (в том числе физических, технических, экономических, статистических и стохастических систем, и т. п.);
- разрабатывать и отлаживать вспомогательные программные комплексы;
- иметь навыки математического моделирования, применения численных методов при разработке программ, выполнения расчетов и получения численных оценок показателей качества функционирования сложных систем (в том числе физических, технических, экономических, статистических и стохастических систем, и т. п.).

2. Место практики в структуре ОПОП ВО

Практика в полном объеме относится к обязательной части программы (блок Б2 «Практика» учебного плана).

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОПОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Универсальные компетенции			
1.	УК-1; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-12	Дисциплины ОПОП в соответствии с учебным планом, учебная практика, научно-исследовательская работа	Выпускная квалификационная работа
Общепрофессиональные компетенции			
2.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-8	Дисциплины ОПОП в соответствии с учебным планом, учебная практика, научно-исследовательская работа	Выпускная квалификационная работа
Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности: научно-исследовательский)			
3.	ПК-4	Дисциплины ОПОП в соответствии с учебным планом, учебная практика, научно-исследовательская работа	Выпускная квалификационная работа

Компетенции: УК-1; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-12; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-8; ПК-4:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-4. Способен к коммуникации в межличностном и межкультурном взаимодействии на русском как иностранном и иностранном(ых) языке(ах) на основе владения взаимосвязанными и взаимозависимыми видами репродуктивной и продуктивной иноязычной речевой деятельности, такими как аудирование, говорение, чтение, письмо и перевод в повседневно-бытовой, социокультурной, учебно-профессиональной, официально-деловой и научной сферах общения.

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-12. Способен:

искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;

проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.

ОПК-1. Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности.

ОПК-2. Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.

ОПК-3. Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты

ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

ПК-4. Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

3. Способы и формы проведения практики

Способ проведения учебной практики: стационарная.

Практика проводится в пределах административных границ г. Москвы, в структурных подразделениях РУДН (ф-т ФМиЕН, выпускающая кафедра, дисплейные классы УИТО и СТС, библиотека).

Форма проведения практики:

- дискретная (по виду практики — учебная);
- рассредоточенная: в течение 9 недель (с 34 по 42 неделю учебного плана четвертого года обучения бакалаврской программы).

4. Объем практики и виды учебной работы

Таблица № 2

Объем практики и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего, ак. часов	семестр	
		Семестр С	
Контактная работа обучающегося	18	18	
Иные формы учебной работы, включая ведение дневника практики и подготовку отчета обучающимся	90	90	
Вид аттестационного испытания	Зачет	Зачет	
Общая трудоемкость	академических часов	108	108
	зачетных единиц	3	3
Продолжительность практики	неделя	9 недель	рассредоточенная, 9 недель

5. Место проведения практики

Практика проводится в пределах административных границ г. Москвы, в структурных подразделениях РУДН (ф-т ФМиЕН, выпускающая кафедра, дисплейные классы УИТО и СТС, библиотека).

Время проведения – 6 семестр бакалавриата в течение 9 недель (с 34 по 42 недели учебного плана третьего года обучения программы бакалавриата).

6 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения и компетенции (в соответствии с ОС ВО РУДН по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки»: УК-1; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-12; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-8; ПК-4:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-4. Способен к коммуникации в межличностном и межкультурном взаимодействии на русском как иностранном и иностранном(ых) языке(ах) на основе владения взаимосвязанными и взаимозависимыми видами репродуктивной и продуктивной иноязычной речевой деятельности, такими как аудирование, говорение, чтение, письмо и перевод в повседневно-бытовой, социокультурной, учебно-профессиональной, официально-деловой и научной сферах общения.

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-12. Способен:

искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;

проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.

ОПК-1. Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности.

ОПК-2. Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.

ОПК-3. Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты

ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

ПК-4. Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

Результатом прохождения практики являются знания, умения, навыки и опыт профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы, представленные в таблице 3.

Таблица 3.

<i>Компетенция</i>	<i>Знания</i>	<i>Умения</i>	<i>Навыки</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для	УК-1.2 Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность	УК-1.3 Владет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами

	решения профессиональных задач (в рамках проводимых исследований).	процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности	принятия решений (в рамках проводимых исследований).
УК-3	УК-3.1 Знает типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия (для достижения целей проводимых исследований).	УК-3.2. Умеет действовать в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; определять цели и работать в направлении личностного, образовательного и профессионального роста (в том числе для достижения целей проводимых исследований).	УК-3.3. Владеет навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем (в том числе для достижения целей проводимых исследований).
УК-4	УК-4.1 Знает принципы построения устного и письменного высказывания на государственном и иностранном языках; требования к деловой устной и письменной коммуникации	УК-4.2 Умеет применять на практике устную и письменную деловую коммуникацию	УК-4.3 Владеет методикой составления суждения в межличностном деловом общении на государственном и иностранном языках, с применением адекватных языковых форм и средств
УК-5	УК-5.1 Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации (в рамках и для достижения целей проводимых исследований)	УК-5.2 Умеет вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм (в рамках и для достижения целей проводимых исследований)	УК-5.3 Владеет практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры; способами анализа и пересмотра своих взглядов в случае разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации (в рамках и для достижения целей проводимых исследований)
УК-6	УК-6.1 Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда (в рамках и для достижения целей проводимых исследований).	УК-6.2 Умеет демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории	УК-6.3 Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей (в рамках и для достижения целей проводимых исследований).
УК-12	-	-	УК-12.1 Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной

			информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных
ОПК-1	ОПК-1.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук	ОПК-1.2 Умеет использовать базовые знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, в профессиональной деятельности	ОПК-1.3 Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний
ОПК-2	-	ОПК-2.2 Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой	ОПК-2.1 Владеет навыками подготовки научных обзоров и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и иностранном языке ОПК-2.3 Имеет практический опыт исследований в конкретной области профессиональной деятельности
ОПК-3	ОПК-3.1 Знает принципы построения научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации	ОПК-3.2 Умеет представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты	ОПК-3.3 Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации в профессиональной деятельности
ОПК-8	ОПК-8.1 Знает базовые принципы по разработке алгоритмов и компьютерных программ, необходимых в профессиональной деятельности в области математики и компьютерных наук для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.	ОПК-8.2 Умеет применять необходимые в профессиональной деятельности алгоритмы и методы в области математики и компьютерных наук для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.	ОПК-8.3 Владеет необходимыми в профессиональной деятельности технологиями и методами в области математики и компьютерных наук для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.
ПК-4	ПК-4.1 Знает основы научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий, основные методы решения прикладных задач, современные методы информационных технологий; принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации	ПК-4.2 Умеет применять полученные знания для решения стандартных задач в области информационных технологий и в собственной научно-исследовательской деятельности	ПК-4.3 Владеет базовыми навыками подготовки научных обзоров и (или) публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и иностранном языке

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля	
1	Организация практики, подготовительный этап	Встреча с руководителем практикой: <ul style="list-style-type: none">• инструктаж по технике безопасности;• определения целей и задач практики;• формирование малых групп для выполнения списка задач по практике (при необходимости)• оформление индивидуального задания на прохождение практики.	6 часов	Собеседование и оценка имеющихся знаний и компетенций у обучающихся
2	Решение задачи из раздела практических примеров. Освоение навыков построения научной работы.	<ul style="list-style-type: none">• Планирование выполнения индивидуального задания• Решение и оформление решения задачи в аналитическом виде• Решение задачи методами математического моделирования или в виде программного кода• Проведение численного эксперимента, составление алгоритма или блок-схемы, написание программного кода по выбранной тематике• Разработка и (или) описание программного комплекса (ПК), реализующего решение задачи;• Изучение учебной и научной литературы по выбранной тематике;• Перевод/оформление литературного обзора• Представления	90 час.	<ul style="list-style-type: none">• план работ в группе с распределением заданий.• оформление обзора согласно подобранной тематике и индивидуальному заданию с использованием программных средств (LaTeX, BibTeX, Mendeley)• оформление решения согласно индивидуальному заданию с использованием программных средств (LaTeX, BibTeX, Mendeley)• Проверка промежуточной версии отчета с включенным выполненным заданием и дневника по практике

		результатов в виде отчета по практике; • Ведение дневника по практике.		
4	Защита отчета по практике (43-я неделя по учебному плану)	Собеседование с руководителем практикой по содержанию отчета и дневника по практике, сдача отчетных документов.	12 часов	<ul style="list-style-type: none"> • план работ в группе с распределением заданий • оформление отчета с решением задач согласно индивидуальному заданию с использованием программных средств (LaTeX, BibTeX, Mendeley)

8. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на преддипломной практике.

В рамках проведения практики могут использоваться следующие образовательные технологии:

- консультации с научным руководителем и руководителем практики;
- решение профессиональных задач из реальной предметной области;
- выполнение заданий разделов самостоятельной работы;
- командная работа;
- практические занятия и/или лабораторные работы, направленные на коллективное выполнение конкретных заданий по практике;
- дискуссия при обсуждении результатов практики.

Применяемые при проведении практики технологии обучения направлены на:

- развитие навыков командной работы и межличностной коммуникации,
- проведение групповых дискуссий и обсуждений,
- разработку оптимальных методов проведения научного исследования, построения математической модели, проведения численного и (или) имитационного эксперимента.

Использование помимо традиционных методических материалов электронных учебников (см. список литературы п.11), интегрированных в инфокоммуникационную среду типа eLearning, способствуют организации и проведению занятий в виде виртуального класса, где студенты работают под руководством преподавателя в асинхронном режиме. Такой режим позволяет осуществлять эффективный контроль уровня знаний за счет постоянного наблюдения за степенью освоения материала учащимися и за ходом выполнения промежуточных видов контроля знаний.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на преддипломной практике.

- Учебно-методические материалы, размещенные в Телекоммуникационной учебно-информационной системе (ТУИС, <http://esystem.pfur.ru>) и учебном портале университета <http://web-local.rudn.ru>).

- Литература, необходимая для выполнения заданий по практике:
- ресурсы информационно-библиотечного центра РУДН <http://lib.rudn.ru>;
- научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>.
- Библиотека РФФИ <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
- Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
- Elsevier <http://www.elsevier.com/about/open-access/open-archives>
- SPIE Digital Library — <http://spiedigitallibrary.org/spiereviews/resource/1/spivj2>
- Springer Open - <http://www.springeropen.com/journals>

Студенту выдается дневник прохождения практики, в котором должно отражаться краткое содержание работ, выполняемых им во время прохождения практики. Руководителю практики необходимо провести собеседование со студентом, направляемым на практику, указав на необходимость отражения в отчете о прохождении практики сведений, содержащихся в дневнике прохождения практики.

По окончании практики каждый студент сдает руководителю практики от кафедры письменный отчет и дневник, завизированные руководителем практики от предприятия (или научным руководителем в случае, если практика проходит на базе выпускающей кафедры).

Отчет о практике составляется каждым студентом самостоятельно. В случае, если практика проводится на базе предприятия, в отчете студенты должны:

- описать структуру и характер деятельности учреждения, являющегося базой практики;
- перечислить приемы и методы выполнения отдельных технологических операций, осуществляемых студентами самостоятельно;
- указать особенности сложившейся в организации системы делопроизводства, отметив ее достоинства и недостатки;
- обобщить результаты изучения делопроизводства в соответствии с темами программы;
- разработать рекомендации по совершенствованию делопроизводства в организации.

В качестве приложения к отчету могут быть даны схемы, таблицы, графики, проекты документов, разработанные студентами, и др.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики

Список основной и вспомогательной литературы, необходимой студенту для прохождения учебной практики формируется руководителем практики.

Рекомендуемая литература:

а) основная литература

1. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований / И.Н. Кузнецов. – 3-е изд. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. – 283 с. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450759>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-02783-3. – Текст : электронный.
2. Салихов, В.А. Основы научных исследований / В.А. Салихов. – 2-е изд., стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 150 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455511>. – Библиогр.: с. 134-135. – ISBN 978-5-4475-8786-4. – DOI 10.23681/455511. – Текст : электронный.
3. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований / М.Ф. Шкляр. – 6-е изд. – Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. – 208 с. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450782>. – Библиогр.: с. 195-196. – ISBN 978-5-394-02518-1. – Текст : электронный.

4. Сафронова, Т.Н. Основы научных исследований : учебное пособие / Т.Н. Сафронова, А.М. Тимофеева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. - 131 с. : табл., ил. - ISBN 978-5-7638-3170-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435828>

б) дополнительная литература и источники Интернет

1. Основы теории массового обслуживания (Основной курс: марковские модели, методы марковизации) [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.В. Рыков, Д.В. Козырев. - Электронные текстовые данные. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 223 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010945-9
2. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : Учебное пособие / Д.А. Пяткина. - М.: Изд-во РУДН, 2016. - 144 с. - ISBN 978-5-209-06844-0
3. Мультипликативные решения конечных цепей Маркова [Текст]: Монография / В.А. Наумов, К.Е. Самуйлов, Ю.В. Гайдамака. - М.: Изд-во РУДН, 2015. - 159 с.
4. Модели с фиктивными переменными и бинарным откликом в пакете Eviews [Текст/электронный ресурс]: Учебно- методическое пособие / Д.А. Пяткина. - Электронные текстовые данные. - М.: Изд-во РУДН, 2015. - 36 с.
5. Интегральная оптика: теория и компьютерное моделирование [Электронный ресурс] : Монография / А.А. Егоров [и др.]. - Электронные текстовые данные. - М.: Изд-во РУДН, 2015. - 330 с.: ил. - ISBN 978-5-209-06615-6.
6. Решение задач по теории вероятностей и математической статистике в прикладном пакете R [Текст/электронный ресурс]: Учебное пособие / И. С. Зарядов, Т.А. Милованова, Р.В. Разумчик. - Электронные текстовые данные. - М.: Изд-во РУДН, 2013. - 156 с. - ISBN 978-5-209-04559-5 : 125.15
7. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : Учебное пособие / Д. А. Пяткина. - М.: Изд-во РУДН, 2016. - 144 с. - ISBN 978-5-209-06844-0: 118.53.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- программное обеспечение:
 - ОС Windows, MS Office (программа корпоративного лицензирования (Microsoft Subscription) Enrollment for Education Solutions), браузер Firefox (лицензия MPL-2.0) или браузер Chrome (лицензия Google Chrome Terms of Service); Adobe Reader (Adobe Software License Agreement).
 - ОС Linux, программное обеспечение со свободной лицензией:
 - офисный пакет LibreOffice (лицензия MPL-2.0),
 - The GNU Compiler Collection sys-devel/gcc (лицензия GPL-3+ LGPL-3+ || (GPL-3+ libgcc libstdc++ gcc-runtime-library-exception-3.1) FDL-1.3+)
 - Free Pascal Compiler dev-lang/fpc (лицензия GPL-2 LGPL-2.1-with-linking-exception)
 - High-performance programming language for technical computing dev-lang/julia-bin (лицензия MIT)
 - dev-lang/perl (лицензия Artistic GPL-1+)
 - dev-lang/python (лицензия PSF-2)
 - numpy(лицензия NumPy license)
 - sympy (лицензия The 3-Clause BSD License)
 - matplotlib (лицензия Python Software Foundation License)
 - dev-lang/ruby (лицензия Ruby-BSD BSD-2)
 - dev-lang/tcl (лицензия tcltk)

- dev-lang/R (лицензия || (GPL-2 GPL-3) LGPL-2.1)
- GNU debugger sys-devel/gdb (лицензия GPL-2 LGPL-2)
- Standard tool to compile source trees sys-devel/make (лицензия GPL-3+)
- Scilab scientific software sci-mathematics/scilab (лицензия GPL-2),
- dev-lang/lazarus (лицензия GPL-2 LGPL-2.1-with-linking-exception).
- TeXLive LaTeX dev-texlive/texlive-latex (лицензия GPL-2 LPPL-1.3 public-domain)
- Math software for abstract and numerical computations sci-mathematics/sage (лицензия GPL-2)
- sci-mathematics/freefem++ (лицензия LGPL-2.1)
- sci-mathematics/maxima (лицензия GPL-2 GPL-2+)
- sci-mathematics/wxmaxima (лицензия GPL-2)
- High-level interactive language for numerical computations sci-mathematics/octave (лицензия GPL-3)
- Qt4 front-end for Octave sci-mathematics/qt octave (лицензия GPL-2)
- sci-visualization/gnuplot (лицензия gnuplot)
- sys-apps/gawk (лицензия GPL-2)
- dev-lang/openmodelica (лицензия OMPL)
- Network Simulator net-analyzer/ns-2.35-r2 (лицензия BSD as-is)
- app-emulation/virtualbox (лицензия GPL-2 PUEL)
- app-editors/emacs (лицензия GPL-3+ FDL-1.3+ BSD HPND MIT W3C unicode PSF-2)
- app-editors/vim (лицензия vim)
- app-editors/gedit (лицензия GPL-2+ CC-BY-SA-3.0)
- Java OpenJDK (лицензия GPL-2 with the Classpath Exception)
- OpenMP — sys-libs/libomp (лицензия || (UoI-NCSA MIT) MIT LLVM-Grant),
- sys-cluster/openmpi (лицензия BSD).
- kde-apps/umbrello (лицензия GPL-2).

- базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevier.com/locate/scopus/>
- гости система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу <http://www.ifap.ru/library/gost/sibid.htm>.
- научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>.
- электронная библиотека РФФИ <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
- электронная библиотека ВАК РФ <https://vak.minobrnauki.gov.ru/>
- электронная библиотека РГБ <http://www.rsl.ru/>
- электронный каталог Web of Science <http://www.isiknowledge.com>
- электронная библиотека Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
- электронная библиотека Elsevier <http://www.elsevier.com/about/open-access/open-archives>
- электронная библиотека SPIE Digital Library — <http://spiedigitallibrary.org/spiereviews/resource/1/spivj2>
- электронная библиотека Springer Open - <http://www.springeropen.com/journals>
- электронная библиотека Science Direct <http://www.sciencedirect.com>
- электронная библиотека EBSCO <http://search.ebscohost.com>, Academic Search Premier
- электронная библиотека Oxford University Press <http://www3.oup.co.uk/jnls>.
- электронная библиотека Sage Publications <http://online.sagepub.com>
- электронная библиотека American Mathematical Society <http://www.ams.org/> Ресурс американского математического общества.

- электронная библиотека European Mathematical Society <http://www.euro-math-soc.eu/>
Ресурс европейского математического общества.
- электронная библиотека Portal to Mathematics Publications
<http://www.emis.de/projects/EULER/>
- каталог математических интернет ресурсов <http://www.mathtree.ru/>
- электронная библиотека Zentralblatt MATH (zbMATH) <https://zbmath.org>
- общероссийский математический портал mathnet.ru
- университетская информационная система РОССИЯ. <http://www.cir.ru/index.jsp>.

11. Материально-техническое обеспечение практики

Помещения: учебный кабинет и помещения кафедры прикладной информатики и теории вероятностей, кафедры информационных технологий, дисплейные классы управления информационно-технологического обеспечения РУДН.

Оборудование: компьютерная техника для сбора, обработки и систематизации литературного материала, проведения вычислительного эксперимента.

12. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

В процессе прохождения практики студенты могут проходить собеседование с научным руководителем и руководителем практикой для проверки дневника практики.

Итоговая аттестация (дифференцированный зачет) осуществляется в виде защиты отчета по практике.

Итоговый отчет о прохождении практики оценивается комиссией, состоящей из научного руководителя практиканта, руководителя практикой, и при необходимости заведующего кафедрой и преподавателей, назначенных заведующим кафедрой в состав комиссии.

Студент в рамках прохождения практики обязан заполнять дневник прохождения практики. Степень и качество заполнения дневника практики учитывается научным руководителем студента и руководителем практикой при выставлении оценок по этапам практики. Несвоевременное заполнение дневника практики является основанием для снижения оценки.

Итоговая оценка складывается из оценки выполнения каждого этапа практики, включая оценку и защиту итогового отчета – максимум 100 баллов.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по преддипломной практике

ФОС по дисциплине представлен в приложении к данной программе.
Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Факультет физико-математических и естественных наук

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Тип (название) практики:

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

Вид практики: учебная практика по отработке практических умений и их интеграции с теоретическими знаниями

Рекомендуется для направления подготовки

02.03.01 — Математика и компьютерные науки
(указываются код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность программы (профиль)

Математика и компьютерные науки
(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))

Квалификация выпускника бакалавр
указывается квалификация выпускника в соответствии с приказом Минобрнауки России от 12.09.2013г. №1061)

Паспорт фонда оценочных средств преддипломной практики

Направление: 02.03.01 «Математика и компьютерные науки»

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины		ФОСы (формы контроля уровня освоения ООП)			Баллы раздела
			Выполнение задания	Выполнение отчета	Зачет	
УК-1; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-12; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-4;	I. Организация практики, подготовительный этап	Оформление индивидуального задания на практику, состоящего из двух разделов: - задача из математического раздела; - научно-исследовательская работа.	5			5
		Прохождение инструктажа				
	II. Решение задачи из математического раздела	Оформленное решение задачи в аналитическом виде	30			30
		Оформленное решение задачи методами математического моделирования или в виде программного кода				
	III. Освоение навыков построения и организации научной работы.	Изучение научной литературы по выбранной на предыдущем этапе тематике, перевод/оформление научной работы	30			30
	IV. Защита отчета по практике	Оформление итогового отчета, дневника по практике, полнота и корректность полученных результатов		30	5	35
		Собеседование, ответы на вопросы				
Итого			65	30	5	100

Компетенции: УК-1; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-12; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-8; ПК-4:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-4. Способен к коммуникации в межличностном и межкультурном взаимодействии на русском как иностранном и иностранном(ых) языке(ах) на основе владения взаимосвязанными и взаимозависимыми видами репродуктивной и продуктивной иноязычной речевой деятельности, такими как аудирование, говорение, чтение, письмо и перевод в повседневно-бытовой, социокультурной, учебно-профессиональной, официально-деловой и научной сферах общения.

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-12. Способен:

искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;

проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.

ОПК-1. Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности.

ОПК-2. Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.

ОПК-3. Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты

ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

ПК-4. Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

Балльно-рейтинговая система (БРС)

Для оценки результатов практики применяется балльно-рейтинговая система (БРС) в соответствии с распределением баллов в паспорте ФОС.

Оценка за выполненные на учебной практике работы учитывает:

- полноту и качество выполнения работ (заданий), сформулированных в индивидуальном задании на практику;
- активность студента и его посещаемость групповых занятий в рамках учебной практики;
- полноту и качество оформления отчёта о выполнении заданий в рамках учебной практики и дневника по практике.

Порядок формирования оценки по учебной практике:

- 95-100 баллов выставляется студенту, если он в полном объёме выполнил задание на практику, в установленные сроки представил руководителю практики оформленные в соответствии с требованиями отчетные документы о прохождении практики, ответил на все замечания руководителя практикой, связанные с отчетом;
- 86-94 баллов выставляется студенту, если он в полном объёме выполнил задание на практику, в установленные сроки представил руководителю практики оформленные в соответствии с требованиями отчетные документы о прохождении практики, получил одно замечание руководителя практики при защите отчета;
- 69-85 баллов выставляется студенту, если он не в полном объёме выполнил задание на практику, в установленные сроки представил руководителю практикой оформленные в соответствии с требованиями отчетные документы о прохождении практики, получил два замечания руководителя практикой при защите отчета;
- 51-68 баллов выставляется студенту, если он не в полном объёме выполнил задание на практику, в установленные сроки представил руководителю практики оформленные в соответствии с требованиями отчетные документы о прохождении практики, получил два и более замечаний руководителя практикой при защите отчета;
- 0-50 баллов выставляется студенту, не выполнившему программу практики, т.е. либо выполнившему лишь незначительную часть задания на практику, либо не представившему в установленные сроки отчётные документы о прохождении практики, не явившемуся на контрольные мероприятия практике по неуважительной причине.

Аттестация по практике (дифференцированный зачет) осуществляется в виде защиты отчета по практике.

Итоговый отчет о прохождении практики оценивается руководителем практикой (при необходимости - комиссией, состоящей из научного руководителя практиканта, руководителя практикой, заведующего кафедрой и преподавателей, назначенных заведующим кафедрой в состав комиссии).

Студент в рамках прохождения практики обязан заполнять дневник прохождения практики. Степень и качество заполнения дневника практики учитывается руководителем практикой при выставлении оценок по этапам практики. Несвоевременное заполнение дневника практики является основанием для снижения оценки.

Итоговая оценка складывается из оценки выполнения каждого этапа практики, включая оценку и защиту итогового отчета – максимум 100 баллов.

Примерный перечень оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по учебной практике

Типовые вопросы и задания для зачета по практике

Примерный перечень работ для индивидуального задания.

1. Составить научный обзор по тематике проводимых исследований. Обзор должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 2.105-1995 «Общие требования к текстовым документам».
2. Изучить (осуществить поиск) новые научные результаты, научную литературу или научно-исследовательские проекты в соответствии с тематикой проводимых исследований и составить библиографию в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».
3. Подготовить доклад в форме презентации объемом не менее 5 слайдов, используя корпоративный шаблон РУДН.
4. Подготовить проект публикации в формате TeX.
5. Разработать алгоритмы/вычислительные модели для реализации элементов известных и (или) новых систем информационных технологий в рамках задания на практику.

Примерный перечень тем для проведения исследований

- Анализ показателей эффективности бизнес-процессов при разработке витрин данных на примере компании в области ИТ-консалтинга
- Анализ системы массового обслуживания со случайными коэффициентами скоростей для оценки показателей эффективности передачи эластичного трафика в беспроводных сетях
- Анализ структуры аналитического пространства многомерной информационной системы
- Анализ характеристик качества приоритетного обслуживания пользователей в сети с совместным использованием радиочастот
- Измерение и статистический анализ свойств микромобильности различных приложений
- Марковский процесс принятия решений — теория и примеры применения
- Математическая модель страховой компании с использованием марковских процессов
- Методы проектирования 3-мерных сцен для построения изображений с использованием алгоритмов закраски
- Многомерные информационные системы (система OLAP)
- Модели информационного поиска
- Моделирование и изучение вероятностных свойств совместного процесса блокировки и микромобильности в терагерцовых сетях связи
- Оптимальное расположение летающих базовых станций в городской местности
- Программная реализация пакета информационного поиска
- Разработка виртуального консультанта для web-сайта с применением методов глубокого обучения
- Разработка web-приложения для клиентов таксомоторного предприятия в Нигерии
- Реализация приоритетного обслуживания URLLC трафика в сетях 5G
- Реализация расписания при помощи гиперграфов

- Реализация фрагментарной модели для задач землепользования на гиперграфах
- Сравнение схем поиска луча в терагерцевых сетях связи
- Теория арбитража — основные математические модели

Примерный перечень индивидуальных вопросов на защите отчета.

1. Какие компьютерные технологии вы применяли для исследования?
2. Какими ресурсами Вы пользовались при изучении научной литературы при выполнении задания по практике?
3. Изложите кратко примененные методы проведения теоретических и экспериментальных исследований.
4. Какие программные средства были применены для теоретических исследований или моделирования?
5. В чем заключалась часть Вашей работы по теоретическому исследованию?
6. В чем заключалась Ваша работа по экспериментальному исследованию?
7. Какие пути видите для практического использования Ваших результатов?
8. Как Вы могли бы оценить значимость Ваших исследований для подачи заявки на патент?

Методические рекомендации студентам

Результаты учебной практики студент обобщает в форме письменного отчета, написанного на материалах объекта практики. Отчет по практике является основным документом студента, отражающим выполненную им работу и полученные им первичные профессиональные умения и навыки, в том числе универсальные навыки и навыки научно-исследовательской деятельности.

В отчете описываются результаты выполнения индивидуального задания, полученного от руководителя практикой. В заключении приводятся краткие выводы о результатах практики.

Отчет по учебной практике имеет типовую структуру:

- **Титульный лист** является первой страницей отчёта и содержит указание о студенте, руководителе практикой и т.п.
- **Оглавление** включает введение, наименование разделов основной части, заключение, список использованной литературы и наименование приложений с указанием номеров страниц текста отчета.
- Во **введении** необходимо сформулировать цель, постановку задач.
- **Основная часть** должна содержать анализ поставленных задач, их актуальность и значимость, существующие подходы к их выполнению и авторский вклад, изложение полученных результатов, позволяющих оценить полноту и качество выполнения работы; описание полученных результатов.
- **Заключение** должно содержать краткий обзор приобретённых знаний и навыков, оценку полезности прохождения практики, пожелания к своей будущей деятельности с позиции полученного опыта.
- **Список используемых источников** должен содержать сведения о текстовых и электронных источниках, используемых в процессе исследования и при составлении отчета.
- **Приложение** обычно содержит материалы, связанные с выполненной работой, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть. Включаются в отчет при необходимости.

Отчет по учебной практике оформляется в виде текстового документа, выполняется через полуторный межстрочный интервал шрифтом Times New Roman -13. Общий объём отчёта – не менее 3 тыс. знаков (без пробелов), верхней границы нет.

Индивидуальное задание на прохождение практики

Обучающийся (Ф.И.О.) _____

Вид, наименование практики _____

Место проведения _____

Сроки прохождения _____

Содержание практики, рекомендации руководителя практики от РУДН, график выполнения.

№ п/п	Работы и мероприятия	Пояснение	Сроки выполнения
1.	Установочное занятие.	Инструктаж по безопасности труда и правилам пожарной безопасности при выполнении лабораторных и практических работ. Обсуждение задания на практику. Разъяснение требований к заполнению дневника и отчета по практике, к регулярному контролю практикантов в системе ТУИС.	
	...		
	...		
	Подготовка отчета и дневника по практике.	Собеседование с руководителем практики по содержанию отчета и дневника по практике.	
	Сдача отчета и дневника по практике руководителю практики.		

Критерии оценки, в том числе наличие и соответствие представленных документов требованиям	Максимальное число баллов	Факт
Подпись в подписном листе инструктажа об ознакомлении с инструкцией по безопасности труда и правилам пожарной безопасности при выполнении лабораторных и практических работ.	5 – если до __.__.20__. Недопуск к практике – если позже.	
Детализация индивидуального задания, полученного от руководителя практики.	6-10 – до __.__.20__. 0-5 – если позже.	
Соответствие дневника практики требованиям рабочей программы и ФОС	2	

Соответствие отчета практики требованиям рабочей программы и ФОС	50	
Регулярное (еженедельное) представление отчетного материала в ТУИС	14 = 1*14 нед.	
Своевременное представление дневника и отчёта по практике в ТУИС	1 – если до ___.__.20__. Незачет – если позже.	
ИТОГО	100	
Тезисы конференции до 3 стр.	2 бонусных балла	
Научная статья свыше 3 стр.	3 бонусных балла	

Дата защиты отчета по практике _____

Дата предоставления отчетных документов (дневник практиканта, отчет практиканта, отзыв-характеристика руководителя практики от предприятия) _____

Руководитель практики _____
подпись Ф.И.О

С программой практики, индивидуальным заданием, со сроками прохождения практики, датой предоставления отчетных документов и датой защиты отчета по практике ознакомлен.

_____ *подпись обучающегося, дата*

Примечание:

Содержание практики, рекомендации руководителя практики от РУДН.

1. *Постановка задачи исследования.*
2. *Подбор источников, накопление научной информации, формирование терминологии, подготовка обзорной части темы исследования.*
3. *Разработка математической модели для решения поставленной задачи.*
4. *Проведение научных исследований в рамках построенной математической модели.*
5. *Разработка программного комплекса (ПК), реализующего решение задачи.*
6. *Подбор исходных данных для эксперимента*
7. *Проведение эксперимента, обработка результатов, анализ результатов эксперимента.*
8. *Подготовка, при необходимости, материалов для публичного представления результатов исследования на конференции, научном семинаре, в рецензируемом периодическом издании.*
9. *Собеседование с научным руководителем и руководителем практикой по содержанию отчета и дневника по практике.*

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»
(РУДН)**

Основное учебное подразделение _____

Направление _____

ОТЧЕТ

о прохождении _____ **практики**
(вид и наименование практики)

(Ф.И.О. обучающегося)

Курс, группа _____

Место прохождения практики _____
полное наименование организации (предприятия)

Сроки прохождения с « ____ » _____ 20__ г. по « ____ » _____ 20__ г.

Руководители практики:

от
РУДН _____
Ф.И.О., должность

от организации
(предприятия) _____
Ф.И.О., должность

Оценка _____

Москва 20__ г.

Методические рекомендации по заполнению дневника практиканта

Дневник является основным документом, отражающим объем и качество выполняемой обучающимся работы в период практики.

Практикант чётко, лаконично, грамотно делает в Дневнике ежедневные записи о выполненной работе в соответствии с индивидуальным заданием практиканта. В каждой записи должны присутствовать:

- дата,
- характер и объем выполняемых индивидуальных заданий.

Обязательно включается информация о дате проведения инструктажей (по технике безопасности, пожарной безопасности, профессиональные инструктажи, инструктаж по правилам внутреннего трудового распорядка). Также практикант отражает участие в мероприятиях, предусмотренных программой практики (встречи, производственные экскурсии, конференции, обучающие или исследовательские семинары и проч.), вносит свои замечания и предложения. По окончании каждого дня практики обучающийся должен получить у руководителя практики по месту прохождения отметку (замечания, виза) в Дневнике в соответствующей графе.

По окончании практики Дневник предъявляется руководителю практики от РУДН вместе с Отчетом по практике.

Руководитель практики от РУДН проставляет итоговую оценку на обложке Дневника и ставит свою подпись.

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»
(РУДН)**

ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Обучающийся _____

Основное учебное подразделение _____

Направление _____

Курс, группа _____

Вид, наименование практики _____

Место прохождения практики _____
полное наименование организации (предприятия)

Руководители практики:

от РУДН _____
Ф.И.О., должность

от организации
(предприятия) _____
Ф.И.О., должность

Оценка _____

Москва 20__ г.

