

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

Факультет физико-математических и естественных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Вид практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Тип (название) практики: Научно-исследовательская практика

Направление подготовки: 02.06.01 «Компьютерные и информационные науки»

Направленность (профиль/специализация):
«Вычислительная математика»

(высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации)

г. МОСКВА
2016 год

Рабочая программа практики разработана в соответствии с учебным планом по направлению 02.06.01 «Компьютерные и информационные науки», профиля «Вычислительная математика», 2016 года набора, утвержденным на заседании Ученого совета Факультета физико-математических и естественных наук «29» марта 2016 г. (протокол № 201-08/08).

Разработчики:

Доцент кафедры прикладной информатики и теории вероятностей

должность




подпись

Васильев С.А.

инициалы, фамилия

Директор направления



подпись

Самуйлов К.Е.

инициалы, фамилия

1. Цель и задачи практики

Научно-исследовательская практика является практикой по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности и направлена на углубление, систематизацию и закрепление теоретических знаний, а также на получение профессиональных умений и навыков в области науки, техники, технологии, охватывающие совокупность задач направления 02.06.01 «Компьютерные и информационные науки», включая развитие теории, создание, внедрение и эксплуатацию перспективных компьютерных систем, сетей и комплексов, математического и программного обеспечения.

Основными задачами научно-исследовательской практики являются:

изучить:

- необходимые для проведения научного исследования известные методы, математический аппарат, алгоритмы и пр.,
- принципы работы необходимого для проведения эксперимента оборудования и/или программного обеспечения;

научиться:

- делать литературный обзор по теме исследования,
- применять для научного исследования математический аппарат, методы, алгоритмы, программное и/или аппаратное обеспечение и пр;
- проводить аналитические и экспериментальные расчеты по теме исследования,
- проводить обработку, анализ и интерпретацию результатов эксперимента;
- оформлять результаты проведенных исследований в форме отчетов, публикаций, презентаций;

овладеть навыками:

- поиска информации, необходимой для составления литературного обзора по теме исследования;
- выполнения научного исследования по выбранной теме;
- представления результатов проведенных исследований на научных конференциях, семинарах и пр.;
- подготовки публикаций по теме научных исследований.

2. Место практики в структуре ОПОП ВО

Научно-исследовательская практика относится к вариативной части Блока 2 «Практика» учебного плана. Её прохождение базируется на материале предшествующих дисциплин и/или практик, а также она является базовой для изучения последующих дисциплин и/или практик учебного плана, перечень которых представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень предшествующих и последующих дисциплин/практик

№ п/п	Предшествующие дисциплины/ практики	Последующие дисциплины
1	Иностранный язык	Государственная итоговая аттестация
2	История и философия науки	
3	Методология научных	

	исследований	
4	Приоритетные направления развития компьютерных и информационных наук	
5	Теоретические аспекты вычислительной математики/ Современные теоретические проблемы вычислительной математики/ Современные методы вычислительной математики	

3. Способы проведения практики

Способы проведения научно-исследовательской практики следующие:
- стационарная.

4. Объем практики и виды учебной работы

Таблица 2 – Объем практики и виды учебной работы

Вид учебной работы		Всего, ак. часов	год обучения	
			1	3
Контактная работа обучающегося с преподавателем, включая контроль		72	36	36
Иные формы учебной работы, включая ведение дневника практики и подготовку отчета обучающимся		1116	396	720
Вид аттестационного испытания			Зачет	Зачет
Общая трудоемкость	академических часов	1188	432	756
	зачетных единиц	33	12	21
Продолжительность практики	недель	рассредоточенная	рассредоточенная	рассредоточенная

5. Место проведения практики

Базами для прохождения обучающимися научно-исследовательской практики служат:

- лаборатории университета;
- организации, основная профессиональная деятельность которых направлена на разработки в области функционирования вычислительных машин, комплексов, компьютерных сетей, создания элементов и устройств вычислительной техники на новых физических и технических принципах, методов обработки и накопления информации, алгоритмов, программ, языков программирования и человеко-машинных интерфейсов, разработки новых математических методов и средств поддержки интеллектуальной обработки данных, разработки

информационных и автоматизированных систем проектирования и управления в приложении к различным предметным областям;

- научно-исследовательские, проектно-конструкторские и научно-производственные учреждения и организации.

Обучающийся может сам выйти с инициативой о месте прохождения практики. Направление профессиональной деятельности организации, предлагаемой обучающимся для прохождения практики, должно соответствовать профилю образовательной программы и видам профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник программы. Место прохождения практики обязательно согласовывается с руководителем кафедры с последующим (при положительном решении) заключением соответствующего договора с предложенной обучающимся организацией.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и/или относящиеся к категории «инвалид» проходят практику в доступной для них форме в лабораториях университета, а также в профильных организациях, с которыми заключены соответствующие договоры и которые обладают возможностью (оборудование, специальные средства и инфраструктура) работы с данными категориями граждан.

6. Перечень планируемых результатов прохождения практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Научно-исследовательская практика направлена на формирование у обучающихся следующих компетенции:

универсальные компетенции:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);

общепрофессиональные компетенции:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

профессиональные компетенции:

- способность самостоятельно проводить научные исследования в области вычислительной математики, применять полученные результаты в научных исследованиях и других областях (ПК-1).

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 - Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Компетенция	Знания	Умения	Навыки
1	2	3	4
способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)	знать состояние и историческое развитие проблематики в области исследований	уметь проводить анализ и оценивать современные научные достижения при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, связанных с темой исследования	владеть навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для поиска информации по библиографическим базам данных
готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);	знать научную терминологию по тематике исследований, состояние и историческое развитие проблематики в области исследований	уметь подготовить презентационный материал для выступления на научных конференциях, семинарах и пр.;	владеть навыками научной коммуникации на государственном и иностранном языках
способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);	знать методы планирования и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	уметь разработать план достижения результатов своих научных исследований	способность следовать разработанному плану достижения результатов своих научных исследований
способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);	знать основные принципы методологии теоретических и экспериментальных исследований в своей области профессиональной деятельности	уметь применять методы теоретических и экспериментальных исследований в своей области профессиональной деятельности	владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
• способность самостоятельно проводить научные исследования в области вычислительной математики, применять полученные результаты в научных	знать математический аппарат, методы и алгоритмы, а также принципы работы современной научной аппаратуры и / или программного обеспечения для	уметь применять известный и разрабатывать новый математический аппарат, методы и алгоритмы для решения поставленных в научном исследовании задач	владеть необходимым математическим, алгоритмическим и программным обеспечением для достижения поставленных в научном исследовании целей

исследованиях и других областях (ПК-1)	проведении научных исследований по теме исследований		
--	--	--	--

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость научно-исследовательской практики составляет 33 зачетных единицы, 1188_часов.

Структура и содержание научно-исследовательской практики за первый год обучения: 12 ЗЕ, 432 часа

№ п/п	Этапы практики	Виды работ, осуществляемых обучающимися	Учебная работа по формам, ак.ч.		Всего, ак.ч.
			Контактная работа	Иные формы учебной работы	
1	Организационно-подготовительный	Получение индивидуального задания на практику от руководителя практики	2	-	2
2		Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте (в лаборатории и/или на производстве)	2	-	2
3	Основной	<ul style="list-style-type: none"> • Первичное изучение учебной и научной литературы по теме исследования; • Составление литературного обзора по теме исследования; • Уточнение целей и задач научного исследования; • Разработка математической и/или алгоритмической модели для решения поставленных задач научного исследования; • Разработка программ и/или программных комплексов для решения поставленных задач научного исследования; • Проведение при необходимости вычислительного эксперимента по теме исследования; • Сбор, обработка и анализ данных по результатам проведенного исследования • Оформление результатов исследования в виде отчетов, презентационных материалов, публикаций и / или свидетельств на программы ЭВМ 	-	376	376
4		Текущий контроль прохождения практики со стороны руководителя	14	-	14
5		Ведение дневника прохождения практики	-	10	10

6	Отчетный	Подготовка отчета о прохождении практики	-	10	10
7		Промежуточная аттестация (подготовка к защите и защита отчета)	18	-	18
ВСЕГО ЗА 1 ГОД:			36	396	432

Структура и содержание научно-исследовательской практики за третий год обучения: 21 ЗТЕ, 756 часов.

№ п/п	Этапы практики	Виды работ, осуществляемых обучающимися	Учебная работа по формам, ак.ч.		Всего, ак.ч.
			Контактная работа	Иные формы учебной работы	
1	Организационно-подготовительный	Получение индивидуального задания на практику от руководителя практики	2	-	2
2		Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте (в лаборатории и/или на производстве)	2	-	2
3	Основной	<ul style="list-style-type: none"> • Изучение учебной и научной литературы по теме исследования; • Составление литературного обзора по теме исследования; • Уточнение целей и задач научного исследования; • Разработка математической и/или алгоритмической модели для решения поставленных задач научного исследования; • Разработка программ и/или программных комплексов для решения поставленных задач научного исследования; • Проведение при необходимости вычислительного эксперимента по теме исследования; • Сбор, обработка и анализ данных по результатам проведенного исследования • Оформление результатов исследования в виде отчетов, презентационных материалов, публикаций и / или свидетельств на программы ЭВМ 	-	700	700
4		Текущий контроль прохождения практики со стороны руководителя	14	-	14
5		Ведение дневника прохождения практики	-	10	10
6		Отчетный	Подготовка отчета о прохождении практики	-	10
7	Промежуточная аттестация (подготовка к защите и защита отчета)		18	-	18
ВСЕГО ЗА 3 ГОД:			36	720	756

Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и/или относящихся к категории «инвалид», при необходимости, руководитель практики разрабатывает индивидуальные задания, план и порядок прохождения практики с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, образовательной программы, адаптированной для указанных обучающихся (при наличии) и в соответствии с индивидуальными программами реабилитации инвалидов.

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

В процессе прохождения научно-исследовательской практики используются следующие образовательные технологии:

- контактная работа обучающегося с преподавателем, заключающаяся в получении индивидуального задания, прохождении инструктажа по технике безопасности, получении консультаций по вопросам прохождения практики, заполнения текущей и отчетной документации, а также защита отчета о прохождении практики;

- иные формы учебной работы (образовательной деятельности), к которым относится основная деятельность обучающегося по выполнению разделов практики в соответствие с индивидуальным заданием, рекомендованными методиками и источниками литературы, направленная на формирование определенных профессиональных навыков или опыта профессиональной деятельности, предусмотренных программой практики, а также по заполнению текущей и отчетной документации, и подготовке к защите отчета о прохождении практики.

В процессе прохождения практики используются следующие научно-исследовательские и научно-производственные технологии:

- освоение обучающимся методов анализа информации и интерпретации результатов научно-исследовательской деятельности;

- выполнение письменных аналитических и расчетных заданий в рамках практики с использованием рекомендуемых информационных источников;

- использование различных компьютерных программных продуктов графического, аналитического и/или производственного назначения (в зависимости от места прохождения практики и специфики задания);

- использование обучающимся различных электронно-библиотечных и справочно-правовых систем и т.д.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской практики

Основная литература:

- Дрещинский, В. А. Методология научных исследований : учебник для бакалавриата и магистратуры / В. А. Дрещинский. — 1-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 274 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07187-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/438362>

- Мокий, М. С. Методология научных исследований : учебник для магистратуры / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий ; под ред. М. С. Мокого. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 255 с. — (Серия : Магистр). — ISBN 978-5-9916-1036-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/432110>
- Замятина, О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей : учеб. пособие для магистратуры / О. М. Замятина. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 159 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-00335-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433938>
- Берикашвили, В. Ш. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Ш. Берикашвили, С. П. Оськин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 164 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09216-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/427449>
- Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 219 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00918-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/444092>
- Магомедов, К. М. Сеточно-характеристические численные методы : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / К. М. Магомедов, А. С. Холодов. — 1-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 313 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-04220-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/444090>

Дополнительная литература:

- Байбородова, Л. В. Методология и методы научного исследования : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / Л. В. Байбородова, А. П. Чернявская. — 1-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 221 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06257-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/437120>
- Дрещинский, В. А. Основы научных исследований / В. А. Дрещинский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 274 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10329-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/442531>
- Замятина, О. М. Инфокоммуникационные системы и сети. Основы моделирования : учеб. пособие для СПО / О. М. Замятина. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 159 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10682-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/431174>

- Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 1 : учеб. пособие для вузов / В. Г. Пименов. — Москва : Издательство Юрайт, 2016 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 111 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-10886-6 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1032-6 (Изд-во Урал. ун-та). — ISBN 978-5-7996-1015-9 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/432203>
- Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 2 : учеб. пособие для вузов / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 107 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-10891-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/432207>

Периодические издания:

- Алгебра и анализ
- Дискретная математика
- Журнал вычислительной математики и математической физики
- Известия Российской академии наук. Серия математическая
- Математические заметки
- Математический сборник
- Математическое моделирование
- Теоретическая и математическая физика
- Теория вероятностей и ее применения
- Успехи математических наук
- Функциональный анализ и его приложения
- Информатика и её применения
- Проблемы передачи информации
- Системы и средства информатики
- Труды Математического института им. В. А. Стеклова
- Математические вопросы криптографии
- Современные проблемы математики
- Вычислительные методы и программирование
- Труды семинара имени И. Г. Петровского
- Учёные записки Московского государственного университета
- Фундаментальная и прикладная математика
- Review of Modern Physics
- Review of Modern Physics
- Annual Review of Astronomy and Astrophysics
- Annual Review of Biochemistry
- Chemical Reviews
- Nature Physics
- Annual Review of Condensed Matter Physics
- Annals of Mathematics
- Journal of the American Mathematical Society
- Acta Mathematica
- Communications on Pure and Applied Mathematics
- Swarm and Evolutionary Computation
- Geometric and Functional Analysis

- Formal Aspects of Computing
- Discrete Mathematics
- Theory of Computing Systems
- Reports on Progress in Physics
- New Journal of Physics

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

2. Базы данных и поисковые системы:

1. электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
2. поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
3. поисковая система Google <https://www.google.ru/>
4. реферативная база данных SCOPUS
<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>
5. гости система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу <http://www.ifap.ru/library/gost/sibid.htm>.
6. научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>.
7. электронная библиотека РФФИ <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
8. электронная библиотека ВАК РФ <http://vak.ed.gov.ru>
9. электронная библиотека РГБ <http://www.rsl.ru/>
10. электронный каталог Web of Science <http://www.isiknowledge.com>
11. электронная библиотека Directory of Open Access Journals (DOAJ)
<http://doaj.org/>
12. электронная библиотека Elsevier
<http://www.elsevier.com/about/open-access/open-archives>
13. электронная библиотека SPIE Digital Library —
<http://spiedigitallibrary.org/spiereviews/resource/1/spivj2>
14. электронная библиотека Springer Open - <http://www.springeropen.com/journals>
15. электронная библиотека Science Direct <http://www.sciencedirect.com>
16. электронная библиотека EBSCO <http://search.ebscohost.com>, Academic Search Premier
17. электронная библиотека Oxford University Press <http://www3.oup.co.uk/jnls>.
18. электронная библиотека Sage Publications <http://online.sagepub.com>
19. электронная библиотека American Mathematical Society <http://www.ams.org/>
 Ресурс американского математического общества.
20. электронная библиотека European Mathematical Society <http://www.euro-math-soc.eu/> Ресурс европейского математического общества.
21. электронная библиотека Portal to Mathematics Publications <http://www.emis.de/>

projects/EULER/

22. каталог математических интернет ресурсов <http://www.mathtree.ru/>

23. электронная библиотека Zentralblatt MATH (zbMATH) <https://zbmath.org>

24. общероссийский математический портал mathnet.ru

25. университетская информационная система РОССИЯ.
<http://www.cir.ru/index.jsp>.

Программное обеспечение:

1. Специализированное программное обеспечение для проведения практики и формирования отчетной документации обучающимся:

Программное обеспечение	Лицензия	Ссылка на текст лицензии	Назначение
Операционная система Microsoft Windows 10 ASA	программа корпоративного лицензирования (Microsoft Subscription) Enrollment for Education Solutions		Операционная система
Microsoft Office 2016 ASA			Подготовка отчетной документации по практике
Операционная система Linux	GPL-2	https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html	Операционная система
Офисный пакет LibreOffice	MPL-2.0	https://www.mozilla.org/en-US/MPL/2.0/	Подготовка отчетной документации по практике
Firefox	MPL-2.0	https://www.mozilla.org/en-US/MPL/2.0/	Поиск информации, просмотр веб-страниц, содержания веб-документов, компьютерных файлов и их каталогов; управление веб-приложениями и пр.
Chrome	Google Chrome Terms of Service	https://www.google.com/intl/en/chrome/privacy/eula_text.html	
SciLab	GPL	https://www.gnu.org/licenses/gpl.html	Пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных (технических) и научных расчётов
OpenModelica	OSMC-PL	https://www.openmodelica.org/developersresources/contributor-license-agreement?id=56:full-license	Программное средство на базе языка Modelica для компонентно-ориентированного моделирования сложных систем

Sage	GPL-2	https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html	Система компьютерной алгебры
gcc	GPL	https://www.gnu.org/licenses/gpl.html	Набор компиляторов для различных языков программирования
gfortran	GPL	https://www.gnu.org/licenses/gpl.html	Компилятор языка программирования Фортран
FreePascal	GPL	https://www.gnu.org/licenses/gpl.html	Компилятор языка программирования Object Pascal.
Java OpenJDK	GPL-2 with the Classpath Exception	http://openjdk.java.net/legal/gplv2+ce.html	Реализация Java-платформы Sun Microsystems с открытым исходным кодом
python	Python Software Foundation License	https://docs.python.org/3/license.html	Высокоуровневый язык программирования общего назначения
NumPy	NumPy license	http://www.numpy.org/license.html	Библиотека с открытым исходным кодом для языка программирования Python
SymPy	The 3-Clause BSD License	https://opensource.org/licenses/BSD-3-Clause	Открытая библиотека символьных вычислений на языке Python
Matplotlib	Python Software Foundation License	https://docs.python.org/3/license.html	библиотека на языке программирования Python для визуализации данных
emacs	GPL	https://www.gnu.org/licenses/gpl.html	Семейство многофункциональных расширяемых текстовых редакторов
LaTeX	LaTeX Project Public License	https://www.latex-project.org/lppl.txt	набор макрорасширений (или макропакет) системы компьютерной вёрстки TeX
evince	GPL	https://www.gnu.org/licenses/gpl.html	приложение просмотра документов форматов pdf, DjVu, PostScript, TIFF, DVI

Методические материалы для прохождения практики, ведения текущей и подготовки отчетной документации обучающимся (также размещены в ТУИС РУДН в соответствующем разделе дисциплины):

1. Методические указания для прохождения практики, ведения текущей и подготовки отчетной документации обучающимся по направлению 02.06.01 «Компьютерные и информационные науки» (Приложение 2).

10. Материально-техническое обеспечение учебной практики

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

Оборудование: компьютерная техника (уровня Intel Core i3-550 3.2 GHz или выше) для сбора, обработки и систематизации литературного материала, проведения вычислительного эксперимента.

11. Формы аттестации практики

В процессе прохождения практики преподавателем осуществляется текущий контроль выполнения обучающимся задания на практику. По итогам практики предусмотрена промежуточная аттестация в форме **зачета** (по результатам защиты отчета по практике).

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Фонд оценочных средств, сформированный для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по научно-исследовательской практике представлен в *приложении 1* к рабочей программе практики и включает в себя:

- перечень компетенций, формируемых в процессе прохождения практики;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.

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

Факультет физико-математических и естественных наук

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Вид практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Тип (название) практики: Научно-исследовательская практика

Направление подготовки: 02.06.01 «Компьютерные и информационные науки»

Направленность (профиль/специализация):
«Вычислительная математика»

(высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации)

Москва,
2016

1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Научно-исследовательская практика направлена на формирование у обучающихся следующих компетенции:

универсальные компетенции:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);

общепрофессиональные компетенции:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

профессиональные компетенции:

- способность самостоятельно проводить научные исследования в области вычислительной математики, применять полученные результаты в научных исследованиях и других областях (ПК-1).

2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций

Контроль и оценка сформированности у обучающегося определенных компетенций по итогам практики проводится на основе индивидуального задания обучающегося (с указанием конкретных видов работ, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями образовательного учреждения), отзыва руководителя (характеристики с предприятия) и отчета по практике.

Таблица 1 – Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования при прохождении практики обучающимся, шкалы оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания компетенции	Критерии оценивания уровня сформированности компетенции	Шкала оценивания уровня сформированности компетенции
1	2	3	4
УК-1	знание: состояние и историческое развитие проблематики в об-	Обучающийся не знает значительной части теоретического материала по состоянию и историческому развитию проблематики в области исследований, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, при ответе допускает существенные ошибки и неточности.	ниже порогового уровня (неудовлетворительно)
		Обучающийся демонстрирует знания только базового теоретического материала по состоянию и историче-	пороговый уровень

Код компетенции	Показатели оценивания компетенции	Критерии оценивания уровня сформированности компетенции	Шкала оценивания уровня сформированности компетенции
1	2	3	4
	ласти исследований	скому развитию проблематики в области исследований, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала.	(удовлетворительно)
		Обучающийся демонстрирует знание базового теоретического и практического материала состоянию и историческому развитию проблематики в области исследований, при ответе на вопросы допускает несущественные неточности.	продвинутый уровень (хорошо)
		Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала состоянию и историческому развитию проблематики в области исследований, практики применения теоретического материала в реальных производственных условиях, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при постановке производственной задачи.	высокий уровень (отлично)
	умение: проводить анализ и оценивать современные научные достижения при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, связанных с темой исследования	Обучающийся не умеет проводить анализ и оценивать современные научные достижения при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, связанных с темой исследования, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, индивидуальное задание на практику не выполнено.	ниже порогового уровня (неудовлетворительно)
		Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное умение проводить анализ и оценивать современные научные достижения при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, связанных с темой исследования.	пороговый уровень (удовлетворительно)
		Обучающийся демонстрирует в целом успешное умение проводить анализ и оценивать современные научные достижения при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, связанных с темой исследования. При ответе на вопросы допускает незначительные неточности в изложении материала.	продвинутый уровень (хорошо)
		Обучающийся демонстрирует сформированное умение проводить анализ и оценивать современные научные достижения при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, связанных с темой исследования.	высокий уровень (отлично)
	владение: навыками	Обучающийся не владеет навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для поиска информации по библиографиче-	ниже порогового уровня (неудовлетво-

Код компетенции	Показатели оценивания компетенции	Критерии оценивания уровня сформированности компетенции	Шкала оценивания уровня сформированности компетенции
1	2	3	4
	использования современных информационно-коммуникационных технологий для поиска информации по bibliographic базам данных.	ским базам данных, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки.	нительно)
		Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное владение навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для поиска информации по bibliographic базам данных.	пороговый уровень (удовлетворительно)
		Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для поиска информации по bibliographic базам данных.	продвинутый уровень (хорошо)
		Обучающийся демонстрирует успешное и системное владение навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для поиска информации по bibliographic базам данных.	высокий уровень (отлично)
УК-3	знание: научную терминологию по тематике исследований, состояние и историческое развитие проблематики в области исследований	Обучающийся не знает значительной части теоретического материала и научной терминологией по тематике исследований, состояние и историческое развитие проблематики в области исследований, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, при ответе допускает существенные ошибки и неточности.	ниже порогового уровня (неудовлетворительно)
		Обучающийся демонстрирует знания только базового теоретического материала и научной терминологии по тематике исследований, состояние и историческое развитие проблематики в области исследований, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала.	пороговый уровень (удовлетворительно)
		Обучающийся демонстрирует знание базового теоретического и практического материала по научной терминологии по тематике исследований, состояние и историческое развитие проблематики в области исследований, при ответе на вопросы допускает несущественные неточности.	продвинутый уровень (хорошо)
		Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала и научной терминологией по тематике исследований, состояние и историческое развитие проблематики в области исследований, практики применения теоретического материала в реальных производственных условиях, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при постановке производственной задачи.	высокий уровень (отлично)

Код компетенции	Показатели оценивания компетенции	Критерии оценивания уровня сформированности компетенции	Шкала оценивания уровня сформированности компетенции
1	2	3	4
	<p>умение: подготовить презентационный материал для выступления на научных конференциях, семинарах и пр.</p>	<p>Обучающийся не умеет готовить презентационный материал для выступления на научных конференциях, семинарах и пр., при ответе на вопросы допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, индивидуальное задание на практику не выполнено.</p> <p>Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное наличие навыка подготовки презентационный материал для выступления на научных конференциях, семинарах и пр.</p> <p>Обучающийся демонстрирует в целом успешное умение демонстрировать навыки подготовки презентационный материал для выступления на научных конференциях, семинарах и пр. При ответе на вопросы допускает незначительные неточности в изложении материала.</p> <p>Обучающийся демонстрирует сформированное умение готовить презентационный материал для выступления на научных конференциях, семинарах и пр.</p>	<p>ниже порогового уровня (неудовлетворительно)</p> <p>пороговый уровень (удовлетворительно)</p> <p>продвинутый уровень (хорошо)</p> <p>высокий уровень (отлично)</p>
	<p>владение: навыками научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	<p>Обучающийся не умеет демонстрировать навыки научной коммуникации на государственном и иностранном языках, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, индивидуальное задание на практику не выполнено.</p> <p>Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное владение навыками научной коммуникации на государственном и иностранном языках.</p> <p>Обучающийся демонстрирует в целом успешное умение демонстрировать навыки научной коммуникации на государственном и иностранном языках. При ответе на вопросы допускает незначительные неточности в изложении материала.</p> <p>Обучающийся демонстрирует сформированное умение демонстрировать навыки научной коммуникации на государственном и иностранном языках.</p>	<p>ниже порогового уровня (неудовлетворительно)</p> <p>пороговый уровень (удовлетворительно)</p> <p>продвинутый уровень (хорошо)</p> <p>высокий уровень (отлично)</p>
УК-5	<p>знание: методов планирования и решать задачи собственного</p>	<p>Обучающийся не знает значительной части теоретического материала, методов планирования и способов решения задач собственного профессионального и личностного развития, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, при ответе допускает существенные ошибки и неточности.</p>	<p>ниже порогового уровня (неудовлетворительно)</p>

Код компетенции	Показатели оценивания компетенции	Критерии оценивания уровня сформированности компетенции	Шкала оценивания уровня сформированности компетенции
1	2	3	4
	профессионального и личностного развития	Обучающийся демонстрирует знания только базового теоретического материала, методов планирования и способов решения задач собственного профессионального и личностного развития, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала.	пороговый уровень (удовлетворительно)
		Обучающийся демонстрирует знание базового теоретического и практического материала, методов планирования и способов решения задач собственного профессионального и личностного развития, при ответе на вопросы допускает несущественные неточности.	продвинутый уровень (хорошо)
		Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала, методов планирования и способов решения задач собственного профессионального и личностного развития, практики применения теоретического материала в реальных производственных условиях, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при постановке производственной задачи.	высокий уровень (отлично)
	умение: разработать план достижения результатов своих научных исследований	Обучающийся не умеет демонстрировать навыки разработки планов достижения результатов своих научных исследований, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, индивидуальное задание на практику не выполнено.	ниже порогового уровня (неудовлетворительно)
		Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное наличие навыка разработки планов достижения результатов своих научных исследований.	пороговый уровень (удовлетворительно)
		Обучающийся демонстрирует в целом успешное умение демонстрировать навыки разработки планов достижения результатов своих научных исследований. При ответе на вопросы допускает незначительные неточности в изложении материала.	продвинутый уровень (хорошо)
		Обучающийся демонстрирует сформированное умение применять навыки разработки планов достижения результатов своих научных исследований.	высокий уровень (отлично)
	владение: навыком следовать разработанному плану достижения результатов	Обучающийся не владеет навыками следовать разработанному плану достижения результатов своих научных исследований, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки.	ниже порогового уровня (неудовлетворительно)
		Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное владение навыками следовать разработанному плану достижения результатов своих научных исследований.	пороговый уровень (удовлетворительно)

Код компетенции	Показатели оценивания компетенции	Критерии оценивания уровня сформированности компетенции	Шкала оценивания уровня сформированности компетенции
1	2	3	4
	своих научных исследований	<p>следований.</p> <p>Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками следовать разработанному плану достижения результатов своих научных исследований.</p> <p>Обучающийся демонстрирует успешное и системное владение навыками следовать разработанному плану достижения результатов своих научных исследований.</p>	<p>тельно)</p> <p>продвинутый уровень (хорошо)</p> <p>высокий уровень (отлично)</p>
ОПК-1	<p>знание: основных принципов методологии теоретических и экспериментальных исследований в своей области профессиональной деятельности</p> <p>умение: применять методы теоретических и экспериментальных исследований в своей области профессиональной деятельности, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, индивидуальное задание на практику не выпол-</p>	<p>Обучающийся не знает значительной части теоретического материала и основных принципов методологии теоретических и экспериментальных исследований в своей области профессиональной деятельности, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, при ответе допускает существенные ошибки и неточности.</p> <p>Обучающийся демонстрирует знания только базового теоретического материала и основных принципов методологии теоретических и экспериментальных исследований в своей области профессиональной деятельности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала.</p> <p>Обучающийся демонстрирует знание базового теоретического и практического материала по и основных принципов методологии теоретических и экспериментальных исследований в своей области профессиональной деятельности, при ответе на вопросы допускает несущественные неточности.</p> <p>Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала и основных принципов методологии теоретических и экспериментальных исследований в своей области профессиональной деятельности, практики применения теоретического материала в реальных производственных условиях, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при постановке производственной задачи.</p>	<p>ниже порогового уровня (неудовлетворительно)</p> <p>пороговый уровень (удовлетворительно)</p> <p>продвинутый уровень (хорошо)</p> <p>высокий уровень (отлично)</p> <p>ниже порогового уровня (неудовлетворительно)</p>

Код компетенции	Показатели оценивания компетенции	Критерии оценивания уровня сформированности компетенции	Шкала оценивания уровня сформированности компетенции
1	2	3	4
	ных исследований в своей области профессиональной деятельности	<p>нено.</p> <p>Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное наличие навыка применять методы теоретических и экспериментальных исследований в своей области профессиональной деятельности.</p> <p>Обучающийся демонстрирует в целом успешное умение демонстрировать навыки применять методы теоретических и экспериментальных исследований в своей области профессиональной деятельности. При ответе на вопросы допускает незначительные неточности в изложении материала.</p> <p>Обучающийся демонстрирует сформированное умение применять навыки применять методы теоретических и экспериментальных исследований в своей области профессиональной деятельности.</p>	<p></p> <p>пороговый уровень (удовлетворительно)</p> <p>продвинутый уровень (хорошо)</p> <p>высокий уровень (отлично)</p>
	владение: методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	<p>Обучающийся не владеет навыками применения методологии теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки.</p> <p>Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное владение навыками применения методологии теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.</p> <p>Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками применения методологии теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.</p> <p>Обучающийся демонстрирует успешное и системное владение навыками применения методологии теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.</p>	<p>ниже порогового уровня (неудовлетворительно)</p> <p>пороговый уровень (удовлетворительно)</p> <p>продвинутый уровень (хорошо)</p> <p>высокий уровень (отлично)</p>
ПК-1	знание: математического аппарата, методов и алгоритмов, а также принципов работы современной научной	<p>Обучающийся не знает значительной части теоретического материала и математического аппарата, методов и алгоритмов, а также принципов работы современной научной аппаратуры и / или программного обеспечения для проведения научных исследований по теме исследований, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, при ответе допускает существенные ошибки и неточности.</p> <p>Обучающийся демонстрирует знания только базового теоретического материала и математического аппарата, методов и алгоритмов, а также принципов работы</p>	<p>ниже порогового уровня (неудовлетворительно)</p> <p>пороговый уровень (удовлетворительно)</p>

Код компетенции	Показатели оценивания компетенции	Критерии оценивания уровня сформированности компетенции	Шкала оценивания уровня сформированности компетенции
1	2	3	4
	аппаратуры и / или программного обеспечения для проведения научных исследований по теме исследований	современной научной аппаратуры и / или программного обеспечения для проведения научных исследований по теме исследований, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала.	тельно)
		Обучающийся демонстрирует знание базового теоретического и практического материала по и математического аппарата, методов и алгоритмов, а также принципов работы современной научной аппаратуры и / или программного обеспечения для проведения научных исследований по теме исследований, при ответе на вопросы допускает несущественные неточности.	продвинутый уровень (хорошо)
		Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала и математического аппарата, методов и алгоритмов, а также принципов работы современной научной аппаратуры и / или программного обеспечения для проведения научных исследований по теме исследований, практики применения теоретического материала в реальных производственных условиях, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при постановке производственной задачи.	Высокий уровень (отлично)
умение: применять известный и разрабатывать новый математический аппарат, методы и алгоритмы для решения поставленных в научном исследовании задач		Обучающийся не умеет применять известный и разрабатывать новый математический аппарат, методы и алгоритмы для решения поставленных в научном исследовании задач, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, индивидуальное задание на практику не выполнено.	ниже порогового уровня (неудовлетворительно)
		Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное умение применять известный и разрабатывать новый математический аппарат, методы и алгоритмы для решения поставленных в научном исследовании задач.	пороговый уровень (удовлетворительно)
		Обучающийся демонстрирует в целом успешное умение применять известный и разрабатывать новый математический аппарат, методы и алгоритмы для решения поставленных в научном исследовании задач. При ответе на вопросы допускает незначительные неточности в изложении материала.	продвинутый уровень (хорошо)
		Обучающийся демонстрирует сформированное умение применять известный и разрабатывать новый математический аппарат, методы и алгоритмы для решения поставленных в научном исследовании задач.	Высокий уровень (отлично)

Код компетенции	Показатели оценивания компетенции	Критерии оценивания уровня сформированности компетенции	Шкала оценивания уровня сформированности компетенции
1	2	3	4
	владение: необходимым математическим, алгоритмическим и программным обеспечением для достижения поставленных в научном исследовании целей	Обучающийся не владеет навыками работы с необходимым математическим, алгоритмическим и программным обеспечением для достижения поставленных в научном исследовании целей, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки.	ниже порогового уровня (неудовлетворительно)
		Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное владение навыками работы с необходимым математическим, алгоритмическим и программным обеспечением для достижения поставленных в научном исследовании целей.	пороговый уровень (удовлетворительно)
		Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками работы с необходимым математическим, алгоритмическим и программным обеспечением для достижения поставленных в научном исследовании целей.	продвинутый уровень (хорошо)
		Обучающийся демонстрирует успешное и системное владение навыками работы с необходимым математическим, алгоритмическим и программным обеспечением для достижения поставленных в научном исследовании целей.	Высокий уровень (отлично)

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

Текущий контроль успеваемости проводится руководителем практики в форме устного **опроса** обучающегося в процессе прохождения практики.

Промежуточная аттестация по итогам практики проводится в форме **зачета** на основании защиты оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчёта, дневника по практике и отзыва руководителя практики либо характеристики на обучающегося от сторонней организации.

По результатам промежуточной аттестации по практике выставляется дифференцированная оценка по системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», а также оценка в системе ECTS (A, B, C, D, E).

Таблица 2 – Шкала оценивания результатов прохождения практики (в соответствии с БРС РУДН)

Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Формы контроля			Баллы темы	Баллы раздела
		Собеседование	Выполнение отчета	Зачет		
1. Организация практики, подготовительный этап	Оформление индивидуальных заданий аспирантов на практику	5			5	5
2. Работа над заданием по практике: - Научно-исследовательский этап - Проведение численного эксперимента	Изучение учебной и научной литературы по выбранной на предыдущем этапе тематике	25			25	50
	Разработка математической модели для решения поставленной задачи. Разработка программного комплекса (ПК). Подбор исходных данных для эксперимента, проведение эксперимента, обработка и анализ результатов эксперимента	25			25	
3. Подготовка и оформление отчета по практике			10		10	10
4. Защита отчета по практике				35	35	35
Итого		55	10	35	100	100

В процессе прохождения практики руководителем по практике контролируется формирование у обучающихся соответствующих компетенций.

Таблица 3 – Формы контроля оценивания результатов практики

№ п.п.	Формируемые компетенции	Этапы формирования	Форма контроля
1	УК-1, УК-3, УК-5, ОПК-1, ПК-1	Организационно-подготовительный	Собеседование, утверждение индивидуального задания по практике
2		Основной	Устный отчет, собеседование, презентация части проекта /семинар; обсуждение выполнения индивидуального задания
3		Отчетный	Защита/презентация отчета по практике

Проведение защиты отчета о прохождении практики назначается, как правило, на последние дни её прохождения. Практика оценивается по следующим критериям:

- а) полнота и качество выполнения требований, предусмотренных программой практики;
- б) умение профессионально и грамотно отвечать на заданные вопросы;
- в) дисциплинированность и исполнительность аспиранта во время прохождения практики;
- г) отзыв руководителя практики либо характеристика на аспиранта от организации.

Критерии оценивания защиты отчета по практике представлены в *таблице 4*.

Отчет по практике позволяет оценить знания и умения аспирантов, примененные к комплексному решению конкретной задачи научного исследования, а также уровень сформированности аналитических навыков при работе с научной, специальной литературой, типовыми проектами, ГОСТ и другими источниками. Отчет проверяется на соответствие индивидуальному заданию по практике и на соответствие заявленным компетенциям.

Таблица 4 – Критерии оценивания защиты отчета по практике

Шкала оценивания, % от макс. кол-ва баллов, выделяемых на зачет	Критерии оценивания
100-80	Содержание отчета полностью соответствует заданию. Отчет имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите аспирант правильно и уверенно отвечает на вопросы комиссии, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
79-60	Содержание отчета полностью соответствует заданию. Отчет имеет грамотно изложенную теоретическую часть. Большинство выводов и предложений аргументировано. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемах и т.д. При защите аспирант правильно

Шкала оценивания, % от макс. кол-ва баллов, выделяемых на зачет	Критерии оценивания
	и уверенно отвечает на большинство вопросов комиссии, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах аспирант исправляет ошибки в ответе.
59-10	Содержание отчета частично не соответствует заданию. Содержит теоретическую часть, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные положения. При защите аспирант проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие, аргументированные ответы на заданные вопросы.
0	Содержание отчета не соответствует заданию. Отчет не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях по его оформлению. В отчете нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите аспирант демонстрирует слабое понимание представленного материала, затрудняется с ответами на поставленные вопросы, допускает существенные ошибки.

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

Перечень вопросов к устному опросу

1. Какие компьютерные технологии для исследований и моделирования инфокоммуникационных систем Вам известны?
2. Какими ресурсами Вы пользовались при изучении научной литературы при выполнении преддипломной практики?
3. Изложите кратко примененные методы проведения теоретических и экспериментальных исследований.
4. Как Вами разрабатывалась стратегия выполнения поставленных в преддипломной практике задач?
5. Какие программные средства были применены для теоретических исследований или моделирования?
6. В чем заключалась часть Вашей работы по теоретическому исследованию?
7. С какими производственными задачами были связаны Ваши исследования?
8. В чем заключалась Ваша работа по экспериментальному исследованию?
9. Какие пути видите для практического использования Ваших результатов?

10. Были ли продуманы варианты практического использования или внедрения результатов Ваших исследований?
11. Как Вы могли бы оценить значимость Ваших исследований для подачи заявки на патент?
12. Какие основные методы научно-исследовательской деятельности
13. Методы критического анализа и оценки современных научных достижений
14. Методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач

Примерные темы индивидуальных заданий на практику

1. Анализ показателей качества серверов протокола управления соединением в среде облачных вычислений
2. Построение экономико-математических моделей транспортных систем с учетом факторов неопределенности и рисков
3. Математическое моделирование инфокоммуникационных систем в условиях неопределенности/Моделирование систем массового обслуживания с бесконечным числом приборов и малым параметром
4. Построение и анализ вероятностных моделей межмашинных беспроводных сетей
5. Компьютерное моделирование интегрально-оптических плавно-нерегулярных волноводных структур
6. Исследование моделей игровых ситуаций на конечном интервале времени
7. Моделирование поведенческих реакций клиентов заведений сервиса на основе анализа больших данных
8. Математическое моделирование инфокоммуникационных систем при наличии хаоса и перегрузок
9. Построение и анализ вероятностной модели систем с потерями
10. Исследование методик Data Mining временных рядов
11. Анализ вероятностно-временных характеристик обслуживания устройств межмашинного взаимодействия беспроводной сети с совместным использованием ресурсов
12. Решение задач управления доступом и обслуживания трафика в беспроводных сетях последующих поколений
13. Решение оптимизационных задач управления трафиком в беспроводных сетях последующих поколений
14. Математическое моделирование электродинамических систем на основе метаматериалов
15. Анализ систем с управлением
16. Построение моделей прогнозирования и анализа рисков на основе бесконечных нейронных сетей
17. Построение моделей динамики сложных систем с использованием стохастических дифференциальных уравнений бесконечного порядка
18. Оценка качества движений человека с использованием данных датчиков носимых устройств
19. Разработка новых методик биоимпедансного анализа

20. Теоретическое и численное исследование оптических волноводов
21. Псевдоспектральный метод решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений с краевыми условиями разного рода, в том числе смешанными
22. Анализ вероятностно-временных характеристик схем приоритетного управления доступом к ресурсам мультисервисной беспроводной сети
23. Построение моделей страхования с использованием Марковских цепей 2019/ Построение и анализ вероятностных моделей взаимодействия устройств в беспроводных сетях Интернета вещей
24. Построение и анализ вероятностных моделей взаимодействия одноранговых устройств в беспроводных сетях транспортных средств
25. Построение асимптотических решений краевой задачи для уравнения Кадышевского с релятивистскими квазипотенциалами
26. Построение экономико-математических моделей процессно-бюджетного управления организацией с учетом рисков
27. Построение моделей и анализ вероятностных характеристик в беспроводных сетях 5G
28. Разработка и анализ математических моделей управления радиоресурсами беспроводных сетей с трафиком межмашинного взаимодействия
29. Использование смарт-контрактов и блокчейн технологий в автоматизации бизнес-процессов организаций
30. Построение модели и анализ показателей эффективности систем облачных вычислений
31. Численно-аналитические методы в задачах математического моделирования
32. Построение и анализ аналитических и имитационных моделей систем массового обслуживания с ограниченными ресурсами
33. Вероятностные модели беспроводной передачи информации в подвижных роботизированных системах индустриального интернета вещей
34. Разработка программных средств для анализа рисков
35. Компьютерное моделирование задач интегральной оптики
36. Построение асимптотического решения сингулярно возмущенной задачи оптимального управления бесконечномерными системами
37. Разработка моделей для анализа показателей эффективности взаимодействующих устройств Интернета вещей
38. Вероятностные модели сегментации радиоресурсов беспроводных сетей и методы расчета характеристик обслуживания пользователей
39. Анализ и оптимизация схемы разгрузки в вычислительной системе тумана
40. Модели и методы анализа беспроводного звена передачи данных в миллиметровом диапазоне длин волн
41. Построение и анализ математических моделей и показателей качества функционирования виртуализированных и программно-конфигурируемых беспроводных сетей
42. Моделирование диффузионных процессов с использованием многомерного уравнения Фоккера-Планка
43. Построение модели ценообразования в телекоммуникационной отрасли при внедрении новых сетевых технологий

44. Построение моделей управления надежностью инфокоммуникационных систем
45. Анализ показателей эффективности моделей совместного использования частотных ресурсов беспроводных сетей
46. Модели и методы анализа звена передачи данных с учетом механизмов многосвязности
47. Разработка и анализ моделей для анализа показателей эффективности программно-конфигурируемых сетей и алгоритмов разделения ресурсов беспроводных сетей
48. Моделирование замкнутой однородной системы обслуживания с произвольным числом источников данных и ограниченными ресурсами для их обработки
49. Исследование устойчивости модели рисков
50. Разработка моделей управления надежностью технических систем
51. Символьно-численные методы решения задач математической физики

Примерные контрольные вопросы, задаваемые аспиранту на защите отчетов

1. Научные исследования: определение, виды
2. Организация НИР в ВУЗе.
3. Факторы, определяющие выбор темы научного исследования
4. Критерии обоснования темы научного исследования
5. Формирование целей и задач научного исследования
6. Структура научно-исследовательской работы
7. Содержание теоретического и экспериментального (исследовательского) этапа научного исследования
8. Основные тенденции в развитии научных исследований на современном этапе
9. Показатели эффективности НИР
10. Нормативно-правовые акты, регламентирующие НИР
11. Системы научно-исследовательской деятельности в РФ и мире
12. Особенности организации НИР в образовательных учреждениях
13. Гранты на проведение научных исследований
14. Использование сетевых ресурсов при проведении научных исследований
15. Интеллектуальная собственность на результат научно-исследовательской деятельности: авторские права; патенты; регистрация программ
16. Система государственной научной аттестации в Российской Федерации.
17. Какие методики были использованы в ходе прохождения практики и какие результаты были получены в соответствии с этими методиками?
18. Какие знания, умения и навыки приобретены или развиты в результате прохождения практики?
19. Какие задания выполнены в ходе прохождения практики?
20. Выполнение каких планов стояло перед Вами во время прохождения практики?
21. Каким образом осуществлялось взаимодействие с коллективом в период прохождения практики?
22. Выполнение каких планов стояло перед Вами во время прохождения практики?