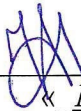


ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

СОГЛАСОВАНО

на заседании Учебно-методической комиссии
факультета
Протокол № 5 от « 28 » февраля 20 22 г.

УТВЕРЖДАЮ

 Декан факультета
/ З.Ю. Фазуллин
« 1 » марта 20 22 г.

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Технологическая (проектно-технологическая) практика
(указывается тип практики)

Уровень высшего образования:

магистратура
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление подготовки (специальность)

01.04.02 Прикладная математика и информатика
(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) подготовки

"Искусственный интеллект в кибербезопасности"
(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)

Форма обучения

очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Для приема: 2022 г.

Уфа – 20 22 г.

Составитель / составители: Ефимов А.М., доцент каф. математического моделирования

Программа утверждена ученым советом факультета математики и информационных технологий:
протокол № 7 от «1» марта 2022 г.

Дополнения и изменения, внесенные в программу практики, утверждены на заседании ученого совета факультета / института:

_____ ,

протокол № _____ от «_____» _____ 201_ г.

Декан/ Директор _____ / _____ /

Дополнения и изменения, внесенные в программу практики, утверждены на заседании ученого совета факультета / института:

_____ ,

протокол № _____ от «_____» _____ 201_ г.

Декан/ Директор _____ / _____ /

Дополнения и изменения, внесенные в программу практики, утверждены на заседании ученого совета факультета / института:

_____ ,

протокол № _____ от «_____» _____ 201_ г.

Декан/ Директор _____ / _____ /

Дополнения и изменения, внесенные в программу практики, утверждены на заседании ученого совета факультета / института:

_____ ,

протокол № _____ от «_____» _____ 201_ г.

Декан/ Директор _____ / _____ /

СОДЕРЖАНИЕ

1. Вид и тип практики, способ, формы, место и организация ее проведения
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
3. Место практики в структуре образовательной программы
4. Объем практики
5. Содержание практики
6. Форма отчетности по практике
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для прохождения практики (НИР), включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

1. Вид и тип практики, способ, формы, место и организация ее проведения

1.1. Вид практики:

Учебная практика.

Тип практики:

Технологическая (проектно-технологическая) практика.

1.2. Способы проведения практики:

стационарная,

выездная.

1.3. Практика проводится в следующих формах:

дискретно по видам практики

1.4. Место проведения практики.

Организация проведения практики, предусмотренной настоящей программой, осуществляется БашГУ на основе договоров с профильными организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках образовательной программы.

Местом проведения технологической (проектно-технологической) практики могут быть кафедры и лаборатории БашГУ и (или) подразделения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук.

Студенты, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, вправе технологическую (проектно-технологическую) практику по месту трудовой деятельности в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая ими, соответствует требованиям к содержанию практики.

1.5. Руководство практикой.

Для руководства практикой, проводимой в БашГУ, назначается руководитель (руководители) практики от университета из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу БашГУ.

Для руководства практикой, проводимой в профильной организации, назначаются руководитель (руководители) практики из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу БашГУ, и руководитель (руководители) практики из числа работников профильной организации.

1.6. Организация проведения практики.

Направление на практику оформляется приказом БашГУ с указанием вида и(или) типа, срока, места прохождения практики, а также данных о руководителях практики из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу БашГУ.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

2.1. Основной целью технологической (проектно-технологической) практики является формирование и развитие общекультурных и профессиональных компетенций у студентов в соответствии с профилем ОП ВО магистерской подготовки, обеспечение непрерывности и последовательности овладения ими профессиональной деятельностью, согласно требований ФГОС ВО по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры). НИП направлена на

- приобретение магистрантами практических навыков самостоятельной научно-исследовательской работы с освоением информационных технологий и поисковой работы с учебной и научной литературой;
- приобретение навыков научных исследований в составе творческого коллектива;
- закрепление теоретических знаний, полученных в учебном процессе, формирование и развитие профессиональных умений и навыков, общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры).

2.2. Основными задачами технологической (проектно-технологической) практики обучающихся являются:

- закрепление, углубление и расширение теоретических знаний, умений и навыков, полученных студентами в процессе теоретического обучения;
- осознание мотивов и ценностей в избранной профессии;
- ознакомление и усвоение методологии и технологии решения профессиональных задач;
- овладение профессионально-практическими умениями и производственными навыками;
- разработка, применение и реализация в современных программных комплексах алгоритмов компьютерной математики;
- разработка и реализация системного и прикладного программного обеспечения,
- верификация и тестирование программного обеспечения;
- разработка принципов функционирования информационно-коммуникационных систем, систем автоматического управления и анализа данных;
- разработка технической документации и методического обеспечения продукции в сфере информационных технологий, управление технической информацией;

2.3. Перечень индикаторов достижения компетенций с указанием планируемых результатов обучения по практике:

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по практике
ОПК-3. Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Применяет современные методы построения математических моделей и их анализа при решении задач в области профессиональной деятельности	Применяет современные методы построения математических моделей и их анализа при решении задач в области профессиональной деятельности.
ОПК-4. Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	ОПК-4.1. Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения	Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения
	ОПК-4.2. Решает профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования	Решает профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования
	ОПК-4.3. Использует современные подходы к верификации ПО в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Использует современные подходы к верификации ПО в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности

3. Место практики в структуре образовательной программы

Технологической (проектно-технологическая) практика входит в обязательную часть образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика и направленности "Искусственный интеллект в кибербезопасности".

Практика проводится в соответствии с календарным учебным графиком и ориентирована на закрепление изученных и осваиваемых дисциплин (модулей).

4. Объем практики

Учебным планом по направлению подготовки (специальности) предусмотрено проведение практики общей трудоемкостью для всех форм обучения 3 зачетных единиц (108

академических часов). В том числе: в форме контактной работы – 1 час, в форме самостоятельной работы – 107 часов.

5. Содержание практики

№	Разделы (этапы) практики	Виды и содержание работ, в т.ч. самостоятельная работа обучающегося	Форма текущего контроля и промежуточная аттестация
<i>1-й семестр</i>			
1.	Подготовительный этап.	а) Планирование УП, включающее определение места, целей и задач практики, постановку задач научным руководителем б) Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка базы практики, охраной труда, техники безопасности, пожарной безопасности базы практики	План проведения практики (индивидуальный для каждого магистранта), ведомость инструктажа по охране труда
2.	Основной этап.	Проведение УП	Дневник практики
3.	Заключительный этап.	Составление отчета по УП, выступление на семинаре по итогам практики	Отчет по практике
	ИТОГО		Дифференцированный зачет (зачет с оценкой)

6. Форма отчетности по практике

В качестве основной формы и вида отчетности для всех форм обучения студентов устанавливается отчет по практике. По окончании практики студент сдает корректно, полно и аккуратно заполненный отчет по практике руководителю практики от соответствующей кафедры.

Промежуточная аттестация по итогам практики включает защиту отчета.

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по практике является дифференцированный зачет (зачет с оценкой).

Он служит для оценки работы студента в течение всего периода прохождения практики и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения профессиональных умений и навыков, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность студентов проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными студентами в течение практики.

Случаи невыполнения программы практики, получения не удовлетворительной оценки при защите отчета, а также не прохождения практики признаются академической задолженностью.

Академическая задолженность подлежит ликвидации в установленные деканатом срок.

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

7.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по практике. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по практике.

Код и формулировка компетенции: ОПК-3. Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по практике	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-3.1 Применяет современные методы построения математических моделей и их анализа при решении задач в области профессиональной деятельности	Применяет современные методы построения математических моделей и их анализа при решении задач в области профессиональной деятельности.	Успешное и систематическое применение владение навыками применения современных методов построения математических моделей и их анализа при решении задач в области профессиональной деятельности.	отлично
		В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками применения современных методов построения математических моделей и их анализа при решении задач в области профессиональной деятельности.	хорошо
		В целом успешное, но не систематическое владение навыками применения современных методов построения математических моделей и их анализа при решении задач в области профессиональной деятельности.	удовлетворительно
		Фрагментарное владение навыками применения современных методов построения математических моделей и их анализа при решении задач в области профессиональной деятельности.	неудовлетворительно

Код и формулировка компетенции: ОПК-4. Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по практике	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-4.1. Адаптирует известные научные принципы и методы	Адаптирует известные научные принципы и методы	Сформированное умение адаптировать известные научные принципы и методы	отлично

исследований с целью их практического применения	исследований с целью их практического применения	исследований с целью их практического применения	
		В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение адаптировать известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения	хорошо
		В целом успешное, но не систематическое умение адаптировать известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения	удовлетворительно
		Фрагментарные умения адаптировать известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения	неудовлетворительно
ОПК-4.2. Решает профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования	Решает профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования	Сформированное умение решать профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования	отлично
		В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение решать профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования	хорошо
		В целом успешное, но не систематическое умение решать профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования	удовлетворительно
		Фрагментарные умения решать профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования	неудовлетворительно
ОПК-4.3. Использует современные подходы к верификации ПО в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Использует современные подходы к верификации ПО в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Успешное и систематическое применение владение навыками использования современных подходов к верификации ПО в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	отлично
		В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками использования современных подходов к верификации ПО в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	хорошо

		В целом успешное, но не систематическое владение навыками использования современных подходов к верификации ПО в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	удовлетворительно
		Фрагментарное владение навыками использования современных подходов к верификации ПО в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	неудовлетворительно

7.2. Типовые контрольные вопросы (задания) или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по практике. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по практике.

Примеры заданий на учебную практику:

Тема 1. Поиск точек передачи данных на сервер для анализа защищённости веб-приложений.

Задание.

1) Изучить существующие статьи и подходы по теме обхода содержимого динамических веб-приложений

2) Найти существующие решения с открытым исходным кодом для обхода содержимого динамических веб-приложений

3) Разработать единую систему для тестирования

4) Собрать систему в docker-контейнер для быстрого запуска

5) Провести тестирование скорости работы найденных решений и полноты выдаваемых ими результатов.

Тема 2. Проверка гипотезы о том, что кастомизированный ханипот привлекает таргетированные эксплойты в публичном интернете.

Задание.

1) Подготовить обзор класса недавно опубликованных уязвимостей удаленного исполнения кода (RCE).

2) Выбор подходящего программного обеспечения, содержащего данные уязвимости и/или имеющего модули, содержащие данные уязвимости.

3) Развертывание ханипотов высокого уровня взаимодействия (High interaction honeypot) на основе выбранного уязвимого программного обеспечения.

4) Журналирование трафика, направленного на атакуемый сервер. Анализ перехваченного трафика.

5) Проверка гипотезы на основе проведенного анализа.

Тема 3. Исследование дополнительных методов сокрытия вредоносного кода. Программная реализация руткитов на виртуальной машине.

Задание.

1) На основе докладов «Hiding Process Memory via Anti-Forensic Techniques». Авторы: Ralph Palutke, Frank Block, Patrick Reichenberger, Dominik Stripeika и «Exploiting Kernel Races Through Taming Thread Interleaving». Авторы: Yoochan Lee, Byoungyoung Lee, Chanwoo Min Seoul National University, Virginia Tech изучить современные методы сокрытия вредоносного кода, их различия.

2) Исследовать сценарии атак, а также методы защиты от них.

3) Реализовать руткит на виртуальной машине.

Тема 4. Программная реализация алгоритма реализации сигнатур

Задание.

1) Реализовать программу, генерирующую сигнатуру библиотеки по входному набору JavaScript-файлов, содержащих эту библиотеку.

2) Реализовать программу, осуществляющую поиск библиотеки в заданном JavaScript-файле, используя сигнатуру, сгенерированную первой программой.

Тема 5. Исследование существующих методов эволюционного фаззинга искусственных нейронных сетей

Задание.

1) Провести исследование с целью выяснить, какой из существующих методов эволюционного фаззинга является наиболее эффективным для искусственных нейронных сетей.

2) Изучить библиотеки и утилиты необходимые для его запуска.

3) Реализовать дополнительные модули, осуществляющие определённые этапы работы фаззера.

Тема 6. Программное улучшение инструмента для распознавания аргументов функций

Задание.

На основе существующей программы “Arggrind”, реализованной на ядре Valgrind, отвечающей за сбор статистики для распознавания типа данных функций, сделать следующее:

1) Отладить общую систему вывода данных и улучшить сбор статистики.

2) Провести ряд тестов на «больших» программах с исходным кодом.

3) Провести ряд улучшений функций для сбора статистики о характеристиках типа данных аргумента.

В результате улучшений программа должна корректно работать на тестируемых данных и выдавать полный сбор статистики по всем аргументам функций.

Типовые вопросы к зачёту (к защите отчёта по практике):

Вопросы по теме «Выбор темы исследования»:

1) Чем обоснована актуальность темы исследований?

2) В чём состоит рабочая гипотеза исследований?

3) Сформулируйте цель исследований.

4) Сформулируйте задачи исследований.

5) Перечислите работы, которые предстоит выполнить.

Вопросы по теме «Изучение теоретических основ рассматриваемой проблемы»:

6) Какие были изучены источники научно-технической информации по теме исследования?

7) Каковы научные достижения по теме исследования?

8) В чём состоят недостатки существующих методов решений научно-технических задач по теме исследования?

Вопросы по теме «Выбор метода и разработка методики проведения исследования»:

9) Какими методами может решаться рассматриваемая научно-техническая задача?

10) Какой метод лежит в основе решения рассматриваемой научно-технической задачи?

11) Какое оборудование необходимо для решения рассматриваемой научно-технической задачи?

12) Какие эксперименты (расчёты) Вы уже проводили? Какое оборудование и программное обеспечение для этого требовалось?

13) Какова точность получаемых результатов измерений (вычислений)?

14) Как Вы оцениваете достоверность результатов исследований?

15) Опишите алгоритм исследований.

Вопросы по теме «Составление плана исследований»:

16) Какие тестовые исследования Вы выполняли?

17) Влияние каких факторов Вы будете исследовать?

18) Какие величины Вы исследуете?

19) Какой метод был использован для составления плана исследований?

20) Сколько опытов Вы предполагаете провести?

21) Сколько повторных экспериментов Вы будете проводить для одного варианта?

Вопросы по теме «Выполнение исследований»:

- 22) Сколько опытов было проведено?
- 23) Какова методика измерений (вычислений)?
- 24) Какие были приняты допущения?
- 25) Какова точность измерений?
- 26) Какие сложности были выявлены при проведении исследований?
- 27) Потребовалась ли корректировка плана проведения исследований?

Вопросы по теме «Анализ результатов исследований»:

- 28) Выявлены ли были промахи при проведении измерений?
- 29) Какой метод был использован для статистической обработки результатов исследований?
- 30) Каков разброс в результатах исследований?
- 31) Подтвердилась ли рабочая гипотеза?
- 32) Что явилось результатом исследований?
- 33) Что было выполнено лично автором?
- 34) В каком виде представлены результаты исследований?
- 35) Какие выводы сформулированы?
- 36) Какие рекомендации были сделаны по результатам исследований?

Шкала оценивания для промежуточной аттестации обучающихся по практике

Зачет с оценкой «отлично» выставляется, если компетенции освоены в полной мере и обучающийся в установленные сроки представил отчетную документацию по итогам прохождения практики, технически грамотно оформленную и четко структурированную, качественно оформленную с наличием информационного материала, индивидуальное задание выполнено верно, даны ясные выводы, подкрепленные теорией, защита отчета проведена с использованием мультимедийных средств, на заданные вопросы обучающихся представил четкие и полные ответы;

Зачет с оценкой «хорошо» выставляется, если компетенции вполне освоены и обучающийся в установленные сроки представил отчетную документацию по итогам прохождения практики, технически грамотно оформленную и структурированную, оформленную с наличием информационного материала, индивидуальное задание выполнено верно, даны четкие выводы, подкрепленные теорией, однако отмечены погрешности в отчете, скорректированные при защите, индивидуальное задание выполнено верно, даны выводы, неподкрепленные теорией, защита отчета проведена с использованием мультимедийных средств, на заданные вопросы обучающихся представил полные ответы, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании;

Зачет с оценкой «удовлетворительно» выставляется, если компетенции освоены и обучающийся в установленные сроки представил отчетную документацию по итогам прохождения практики, технически грамотно оформленную и структурированную, качественно оформленную без информационного материала, но индивидуальное задание выполнено не до конца, выводы приведены с ошибками, не подкрепленные теорией, защита отчета проведена без использования мультимедийных средств, на заданные вопросы обучающихся представил не полные ответы;

Зачет с оценкой «неудовлетворительно» выставляется, если компетенции не освоены и обучающийся не представил отчетную документацию, индивидуальное задание не выполнено, аналитические выводы приведены с ошибками, не подкрепленные теорией, защита отчета не проведена, на заданные вопросы обучающихся не представил ответы.

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

8.1. Основная литература

1. И.Н. Кузнецов: Основы научных исследований. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко». 3-е изд. 2017, а также доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Университетская библиотека online»: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=450759&sr=1
2. М.Ф. Шкляр: Основы научных исследований. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко». 6-е изд. 2017, а также доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Университетская библиотека online»: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=450782&sr=1
3. В.А. Трубицын, А.А. Порожня, В.В. Мелешин: Основы научных исследований. Ставрополь: СКФУ. 2016, а также доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Университетская библиотека online»: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=459296&sr=1
4. И.Л. Егошина: Методология научных исследований. Йошкар-Ола: ПГТУ. 2018, а также доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Университетская библиотека online»: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=494307&sr=1
5. А.А.Самарский, А.П.Михайлов, Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры - М.: Физматлит, 2002, 2005.
6. В.М.Алексеев, В.М.Тихомиров, С.В.Фомин: *Оптимальное управление*, - М.: Наука, 1979, ФизМатЛит, 2007.
7. Хэмди А. Таха, Введение в исследование операций, - М.: Вильямс, 2001, 2006.
8. Е.С.Вентцель, Исследование операций: задачи, принципы, методология - М.: Высшая школа, 2001, М.: Дрофа, 2004, М.: КНОРУС, 2010 .
9. В. Е. Гмурман, Теория вероятностей и математическая статистика - М.: Высшее образование, 2006, 2008, М.: Юрайт, 2010, 2011.
10. В.В.Мазалов, Математическая теория игр и приложения - СПб.: Лань, 2010, а также доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=540.
11. А.А.Самарский, Введение в численные методы - СПб.: Лань, 2005, 2009.
12. А.В.Кузин, С.В.Левонисова, Базы данных - М.: Академия, 2012.
13. В.П.Агальцов, Базы данных - М.: Форум: ИНФРА-М, 2009.

8.2. Дополнительная литература

1. Л.Д.Ландау, Е.М.Лифшиц, Теоретическая физика – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006
2. Э.М.Галеев: *Оптимизация. Теория, примеры, задачи*, - М.: КомКнига, 2006, Либроком, 2010, 2012, 2015.
3. А.Г.Сухарев, А.В.Тихомов, В.В.Федоров: *Курс методов оптимизации*, - М.: ФизМатЛит, 2005, 2008, 2011. // ЭЧЗ
4. Р.Г.Стронгин. Исследование операций. Модели экономического поведения - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
5. В.В. Воеводин, Параллельные вычисления - СПб. : БХВ Петербург, 2002, 2004.

8.3. Информационно-образовательные ресурсы в сети «Интернет»

- Открытые информационные научные ресурсы ведущих научных центров и научных журналов.
- Международный электронный архив научных статей <http://arxiv.org/>.
- Открытый образовательный видеопортал UniverTV.ru. Образовательные фильмы на различные темы. Лекции в ведущих российских и зарубежных вузах. Научная

конференция или научно-популярная лекция по интересующему вас вопросу.
<http://univertv.ru/video/matematika/>

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе. <http://elibrary.ru>
- Общероссийский математический портал. <http://www.mathnet.ru>
- Информационно-аналитический центр по параллельным вычислениям. <http://parallel.ru/>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для прохождения практики, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики:

- Открытые информационные научные ресурсы ведущих научных центров и научных журналов.
- Международный электронный архив научных статей <http://arxiv.org/>.
- Открытый образовательный видеопортал UniverTV.ru. Образовательные фильмы на различные темы. Лекции в ведущих российских и зарубежных вузах. Научная конференция или научно-популярная лекция по интересующему вас вопросу. <http://univertv.ru/video/matematika/>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе. <http://elibrary.ru>
- Общероссийский математический портал. <http://www.mathnet.ru>
- Информационно-аналитический центр по параллельным вычислениям. <http://parallel.ru/>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;
- ЭБС издательства «Лань»;
- ЭБС «Электронный читальный зал»;
- БД периодических изданий на платформе EastView: «Вестники Московского университета», «Издания по общественным и гуманитарным наукам»;
- Научная электронная библиотека;
- БД диссертаций Российской государственной библиотеки.
- Также доступны следующие зарубежные научные ресурсы баз данных:
 - Web of Science;
 - Scopus;
 - Издательство «Taylor&Francis»;
 - Издательство «Annual Reviews»;
 - «Computers & Applied Sciences Complete» (CASC) компании «EBSCO»
 - Архивы научных журналов на платформе НЭИКОН (Cambridge University Press, SAGE Publications, Oxford University Press);
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>);
- справочно-правовая система Консультант Плюс;
- справочно-правовая система Гарант.

- Windows 8 Russian.Windows Professional 8 Russian Upgrade; лицензии бессрочные, договор №104 от 17.06.2013 г
- Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензии бессрочные, договор №114 от 12.11.2014 г.
- Среда разработки Microsoft Visual Studio Community 2017 (Условия лицензии на программное обеспечение Microsoft Visual Studio Community 2017, свободное программное обеспечение).
- AcademicEdition Networked Volume Licenses RAD Studio XE3 Professional Concurrent AppWaveEnglish; договор №263 от 07.12.2012 г. Лицензии бессрочные.
- Python 3.7 (лицензия Python SoftwareFoundationLicense, свободное программное обеспечение)
- Язык программирования Go (лицензия BSD, свободное программное обеспечение).
- Язык программирования PHP (The PHP License, version 3.01, свободное программное обеспечение).
- СУБД MySQL (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение).
- Web-сервер Apache (Apache License, свободное программное обеспечение).
- Lazarus (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение).
- Браузер Google Chrome (лицензия BSD, свободное программное обеспечение).
- Maple 16: Universities or Equivalent Degree Granting Institutions New License 5 to 100 Users Academic; лицензии бессрочные, договор №263 от 07.12.2012 г.
- Simply Linux x86_64 (лицензионный договор на программное обеспечение Simply Linux 8.2.0 и включенные для него программы для ЭВМ, свободное программное обеспечение)
- Коллекция компиляторов GCC. (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение).
- MATLAB; договор №40/79 от 01.12.2020 г. (до 13.12.2022 г.).
- Антиплагиат.ВУЗ. Договор №4900 ОГЗ-245 от 29.03.2022 г. Срок действия лицензии до 27.04.2023.

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

Место прохождения практики должно соответствовать действующим санитарно-эпидемиологическим требованиям, противопожарным правилам и нормам охраны здоровья обучающихся.

Место практики должно быть оснащено техническими и программными средствами, необходимыми для выполнения целей и задач практики: портативными и/или стационарными компьютерами с необходимым программным обеспечением и выходом в сеть «Интернет», в том числе предоставляется возможность доступа к информации, размещенной в открытых и закрытых специализированных базах данных.

Конкретное материально-техническое обеспечение практики и права доступа студента к информационным ресурсам определяются руководителем конкретного студента, исходя из задания на практику.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 501 (физмат корпус - учебное),	Аудитория № 501 Учебная мебель, доска, персональный комп. и системный блок /Corei5-4460(3.2)/CIGABAУTEGV-N710D3-1GL/4Gb,	1. Windows 8 Russian.Windows Professional 8 Russian Upgrade; лицензии бессрочные, договор №104 от 17.06.2013 г

<p>аудитория № 511 (физмат корпус - учебное), аудитория № 531 (физмат корпус - учебное)</p> <p>2. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 501 (физмат корпус - учебное), аудитория № 511 (физмат корпус - учебное), аудитория № 531 (физмат корпус - учебное), аудитория № 521 (физмат корпус - учебное), аудитория № 522 (физмат корпус - учебное), аудитория № 525 (физмат корпус - учебное)</p> <p>3. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 501 (физмат корпус - учебное), аудитория № 511 (физмат корпус - учебное), аудитория № 531 (физмат корпус - учебное), аудитория № 521 (физмат корпус - учебное), аудитория № 522 (физмат корпус - учебное), аудитория № 525 (физмат корпус - учебное)</p> <p>4. помещения для самостоятельной работы: аудитория № 426 (физмат корпус - учебное), читальный зал №2 (физмат корпус - учебное)</p> <p>5. помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория № 522 (физмат корпус - учебное)</p>	<p>ПрезентерLogitechWirelessPresenterR400 (210134000003592), проектор SonyVPL-DX270, экран ручной ViewScreenLotus 244x183 WLO-4304</p> <p>Аудитория № 511 Учебная мебель, доска, мультимедиа проектор Mitsubishi EX 320U 3D 2.4кг, экран на штативе DraperDiplomat (1:1) 84/84* 213*213 MW, компьютер в составе: системный блок DEPO 460MD/3-540/T500G/DVD-RW, монитор 20</p> <p>Аудитория № 531 Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Sony VPL-EX120, XGA, 2600 ANSI, 3,2 кг, потолочное крепление для проектора (2101068302), доска аудитор.ДА32</p> <p>Аудитория № 521 Учебная мебель, доска, коммутатор HP V1905-24 Switch 24*10/100+2*10/100/1000, персональные компьютеры в комплекте DEPO Neos 460MDi5 2300/4GDDR1333/T500G/DVD W – 12 шт., проектор Optoma EX542i.DLP3D.XGA(1024*768).2700 ANSI Lm.3000 1.Lamp5000+/-40 ver, шкаф TLKTWP-065442-G-GY, экран на штативе DraperDiplomat (1:1) 84/84* 213*213 MW, доска аудитор. ДА36.</p> <p>Аудитория № 522 Учебная мебель, доска, персональный компьютер LenovoThinkCentre A70z IntelPentium E 5800, 320 Gb, 19" – 13 шт., кондиционер LessarLS/LU-H24KB2</p> <p>Аудитория № 525 Учебная мебель, доска, персональные компьютеры в комплекте DEPONeos 460MDi5 2300/4GDDR1333/T500G/DVDW/ - 13 шт., доска аудитор. ДА32</p> <p>Аудитория № 426 Учебная мебель, доска, персональные компьютеры LenovoThinkCentreA70zIntelPentiumE 5800, 320 Gb, 19" – 13 шт., шкаф TLKTWP-065442-G-GY</p> <p>Читальный зал №2 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 8 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензии бессрочные, договор №114 от 12.11.2014 г. 3. Среда разработки Microsoft Visual Studio Community 2017 (Условия лицензии на программное обеспечение Microsoft Visual Studio Community 2017, свободное программное обеспечение). 4. AcademicEdition Networked Volume Licenses RAD Studio XE3 Professional Concurrent AppWaveEnglish; договор №263 от 07.12.2012 г. Лицензии бессрочные. 5. Python 3.7 (лицензия Python SoftwareFoundationLicense, свободное программное обеспечение) 6. Язык программирования Go (лицензия BSD, свободное программное обеспечение). 7. Язык программирования PHP (The PHP License, version 3.01, свободное программное обеспечение). 8. СУБД MySQL (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение). 9. Web-сервер Apache (Apache License, свободное программное обеспечение). 10. Lazarus (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение). 11. Браузер Google Chrome (лицензия BSD, свободное программное обеспечение). 12. Maple 16: Universities or Equivalent Degree Granting Institutions New License 5 to 100 Users Academic; лицензии бессрочные, договор №263 от 07.12.2012 г. 13. Simply Linux x86_64 (лицензионный договор на программное обеспечение Simply Linux 8.2.0 и включенные для него программы для ЭВМ, свободное программное обеспечение) 14. Коллекция компиляторов GCC. (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение). 15. MATLAB; договор №40/79 от 01.12.2020 г. (до 13.12.2022 г.). 16. Антиплагиат.ВУЗ. Договор №4900 ОГ3-245 от 29.03.2022 г. Срок действия лицензии до 27.04.2023.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------