Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение   
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский  
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

**Факультет информационных технологий**

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ НГУ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.М. Лаврентьев

«03» июля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА Дисциплины

|  |
| --- |
| **Эффективное программирование современных микропроцессоров и мультипроцессоров** |

Направление подготовки: 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Программная инженерия и компьютерные науки

Форма обучения: очная

Год обучения: 3, семестр: 6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Вид деятельности** | **Семестр** |
| **6** |
| **1** | Лекции, час. | 32 |
| **2** | Практические занятия, час. | 32 |
| **3** | Лабораторные занятия, час. |  |
| **4** | Занятий в контактной форме без учета промежуточной аттестации, час, из них | 64 |
| **5** | в электронной форме, час. |  |
| **6** | из них аудиторных занятий, час. | 64 |
| **7** | из них в активной и интерактивной форме, час. | 4 |
| **8** | консультаций, час. |  |
| **9** | Самостоятельная работа, час. | 78 |
| **10** | в том числе на выполнение письменных работ, час |  |
| **11** | Форма аттестации (экзамен, зачет, дифференцированный зачет), час | ДЗ 2 |
| **12** | Всего зачетных единиц[[1]](#footnote-1) | 4 |

Новосибирск 2019

Рабочая программа дисциплины составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА.

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА введен в действие приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1 Дисциплины (модули); часть, формируемая участниками образовательных отношений; дисциплина по выбору.

Рабочая программа дисциплины утверждена решением Ученого совета факультета информационных технологий от 02.07.2019, протокол № 75.

Программу разработали:

доц. кафедры параллельных вычислений ФИТ

кандидат технических наук В.П. Маркова

ст. преп. кафедры параллельных вычислений ФИТ

кандидат физико-математических наук К.В. Калгин

ст. преп. кафедры параллельных вычислений ФИТ С.Е. Киреев

Заведующий кафедрой параллельных вычислений ФИТ,

доктор технических наук В.Э.Малышкин

Ответственный за образовательную программу:

доцент кафедры систем информатики ФИТ,

кандидат технических наук А.А. Романенко

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**

**«Эффективное программирование современных микропроцессоров и мультипроцессоров»**

Дисциплина «Эффективное программирование современных микропроцессоров и мультипроцессоров» реализуется в рамках образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, направленность (профиль): Программная инженерия и компьютернЫЕ НАУКИ по очной форме обучения на русском языке.

**Место в образовательной программе:** Дисциплина «Эффективное программирование современных микропроцессоров и мультипроцессоров» развивает знания, умения и навыки, сформированные у обучающихся по результатам изучения следующих дисциплин: «Программирование», «ЭВМ и периферийные устройства», «Основы параллельного программирования».

Дисциплина «Эффективное программирование современных микропроцессоров и мультипроцессоров» является базовой для освоения дисциплины «Введение в организацию распределенных вычислений».

Дисциплина «Эффективное программирование современных микропроцессоров и мультипроцессоров» реализуется в 6 семестре в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплин (модулей) Блока 1 и является дисциплиной по выбору.

Дисциплина «Эффективное программирование современных микропроцессоров и мультипроцессоров» направлена на формирование компетенций:

Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов (ПКС-2), в части следующих индикаторов достижения компетенции:

ПКС-2.3 Уметь: применять знания в области разработки ПО в предметной области

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Введение. Общие принципы оптимизации программ
2. Анализ производительности программ
3. Оптимизация вычислений и управления потоком команд
4. Оптимизация работы с данными в памяти
5. Векторизация вычислений
6. Оптимизация многопоточных программ
7. Моделирование производительности программ

При освоении дисциплины студенты выполняют следующие виды учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельная работа. В учебном процессе предусматривается использование активных и интерактивных форм проведения занятий*.* В том числе, предполагаются элементы проблемного обучения в форме совместного обсуждения задач, а также ведение портфолио работ в течение семестра.

Самостоятельная работа включает: подготовку к практическим занятиям по разделам дисциплины, подготовку к зачету.

Общий объем дисциплины – 4 зачетных единиц (144 часа).

**Правила аттестации по дисциплине.** Текущий контроль по дисциплине «Эффективное программирование современных микропроцессоров и мультипроцессоров» осуществляется на практических занятиях и заключается в защите результатов выполнения практических заданий. Из выполненных студентом в течение семестра практических заданий формируется портфолио студента, за которое выставляется оценка по шкале «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично». Оценка «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» за портфолио является одним из условий успешного прохождения промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Эффективное программирование современных микропроцессоров и мультипроцессоров» проводится по завершению периода ее освоения (семестра). Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в два этапа:

1. Оценочное портфолио по результатам работы в семестре, которое включает пять практических заданий.
2. Дифференцированный зачет в устной форме. В каждом билете к дифференцированному зачету два вопроса. Во время ответа обучающемуся могут быть заданы дополнительные вопросы, в зависимости от вопросов, образующих билет.

Результаты промежуточной аттестации по дисциплине оцениваются по шкале «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

Оценка «отлично» соответствует продвинутому уровню сформированности компетенции.

Оценка «хорошо» соответствует базовому уровню сформированности компетенции.

Оценка «удовлетворительно» соответствует пороговому уровню сформированности компетенции.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Эффективное программирование современных микропроцессоров и мультипроцессоров:

<http://ssd.sscc.ru/ru/chair/nsu/programming>

1. **Внешние требования к дисциплине**

Таблица 1.1

|  |
| --- |
| **Компетенция ПКС-2 Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов,** ***в части следующих индикаторов достижения компетенции:*** |
| **ПКС-2.3** Уметь: применять знания в области разработки ПО в предметной области |

1. **Требования к результатам освоения дисциплины**

Таблица 2.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)** | **Формы организации занятий** | | |
| **Лекции** | **Практики** | **Самостоятельная работа** |
| **ПКС-2.3** Уметь: применять знания в области разработки ПО в предметной области | | | |
| 1. Уметь определять основные архитектурные параметры микропроцессоров и мультипроцессоров, их потенциал производительности и узкие места архитектуры. | + | + | + |
| 1. Уметь оценивать производительность и эффективность работы заданной программы на заданном оборудовании, оценивать потенциал ее оптимизации. | + | + | + |
| 1. Знать способы эффективной организации вычислений на современных микропроцессорах и мультипроцессорах. | + | + | + |
| 1. Уметь разрабатывать и оптимизировать программы с учетом архитектуры микропроцессоров и мультипроцессоров. | + | + | + |
| 1. Уметь пользоваться средствами оптимизации компилятора, инструментальными средствами анализа производительности и профилирования программ. | + | + | + |

**3. Содержание и структура учебной дисциплины**

Таблица 3.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Темы лекций** | **Активные формы, час.** | **Часы** | **Ссылки на результаты обучения** |
| **Семестр: 6** | | | |
| 1. Введение. Общие принципы оптимизации программ | 0 | 2 | 2,3 |
| 1. Анализ производительности программ | 0 | 4 | 1,2,5 |
| 1. Оптимизация вычислений и управления потоком команд | 0 | 4 | 3,4,5 |
| 1. Оптимизация работы с данными в памяти | 2 | 6 | 3,4 |
| 1. Векторизация вычислений | 2 | 6 | 3,4,5 |
| 1. Оптимизация многопоточных программ | 0 | 4 | 3,4,5 |
| 1. Моделирование производительности программ | 0 | 6 | 1,2,5 |
| **Итого:** | **4** | **32** |  |

Таблица 3.2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Темы практических занятий** | **Активные формы, час.** | | **Часы** | **Ссылки на результаты обучения** | | **Учебная деятельность** |
| **Семестр: 6** | | | | | | |
| Тема 1. Анализ производительности вычислительных систем | 0 | 6 | | | 1 | Обучающиеся выполняют практические задания, связанные с построением синтетических тестов для определения заданных параметров вычислительных систем. |
| Тема 2. Анализ производительности программ | 0 | 6 | | | 1,2,5 | Обучающиеся выполняют практические задания, связанные с применением средств профилирования для оценки и анализа производительности программ на данном оборудовании. |
| Тема 3. Оптимизация работы с данными в памяти | 0 | 8 | | | 2,3,4,5 | Обучающиеся выполняют практические задания, связанные с оценкой влияния выбора организации данных в программе на ее производительность, а также с применением различных способов оптимизации программ, связанных с организацией данных. |
| Тема 4. Векторизация вычислений | 0 | 6 | | | 2,3,4,5 | Обучающиеся выполняют практические задания, связанные с использованием различных средств векторизации вычислений для оптимизации программ. |
| Тема 5. Оптимизация многопоточных программ | 0 | 6 | | | 1,3,4 | Обучающиеся выполняют практические задания, связанные с оптимизацией многопоточных программ для мультипроцессоров со многоуровневой иерархической структурой. |
| **Итого:** |  | **32** | | |  |  |

1. **Самостоятельная работа студентов**

Таблица 4.1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Виды самостоятельной работы** | **Ссылки на результаты обучения** | **Часы на выполнение** | **Часы на консультации** | | |
| **Семестр: 6** | | | | | | |
| 1 | Подготовка к практическим занятиям | 1,2,3,4,5 | 54 |  | | |
| Обучающиеся повторяют пройденный лекционный материал по конспектам лекций, выполняют практические задания в соответствии с методическими указаниями на сайте <http://ssd.sscc.ru/ru/chair/nsu/programming>, оформляют отчеты по результатам выполнения практических заданий. | | | | | |
| 2 | Подготовка к диф.зачету | 1,2,3,4,5 | 24 | | |  |
| Подготовка к диф.зачету по вопросам, представленным в фонде оценочных средств, являющихся приложением к рабочей программе дисциплины.  <http://ssd.sscc.ru/ru/chair/nsu/programming> | | | | | |
|  | **Итого:** |  | **78** | |  | |

1. **Образовательные технологии**

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся лекционные и практические занятия. Темы, рассматриваемые на лекциях и изучаемые самостоятельно, закрепляются при выполнении конкретных заданий на практических занятиях. Также применяются следующие интерактивные формы обучения (таблица 5.1).

Таблица 5.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1** | Технологии проблемного обучения | ПКС-2.3 |
| **Формируемые умения:** 2. Уметь оценивать производительность и эффективность работы заданной программы на заданном оборудовании, оценивать потенциал ее оптимизации. 3. Знать способы эффективной организации вычислений на современных микропроцессорах и мультипроцессорах. | | |
| **Краткое описание применения:** Постановка под руководством преподавателя проблемных задач и активная самостоятельная деятельность обучающихся по их разрешению, сопровождающаяся обсуждением результатов. | | |
| **2** | Портфолио | ПКС-2.3 |
| **Формируемые умения:** 1. Уметь определять основные архитектурные параметры микропроцессоров и мультипроцессоров, их потенциал производительности и узкие места архитектуры. 2. Уметь оценивать производительность и эффективность работы заданной программы на заданном оборудовании, оценивать потенциал ее оптимизации. 3. Знать способы эффективной организации вычислений на современных микропроцессорах и мультипроцессорах. 4. Уметь разрабатывать и оптимизировать программы с учетом архитектуры микропроцессоров и мультипроцессоров. 5. Уметь пользоваться средствами оптимизации компилятора, инструментальными средствами анализа производительности и профилирования программ. | | |
| **Краткое описание применения:** студенты ведут портфолио (коллекцию работ), которое является основой для проведения аттестации по дисциплине. | | |

Для организации и контроля самостоятельной работы студентов, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (таблица 5.2).

Таблица 5.2

|  |  |
| --- | --- |
| Информирование | По электронной почте: [s.kireev@g.nsu.ru](mailto:s.kireev@g.nsu.ru) |
| Консультирование | По электронной почте: [s.kireev@g.nsu.ru](mailto:s.kireev@g.nsu.ru) |
| Контроль | По электронной почте: [s.kireev@g.nsu.ru](mailto:s.kireev@g.nsu.ru) |
| Размещение учебных материалов | Сайт с учебно-методическими материалами: <http://ssd.sscc.ru/ru/chair/nsu/programming> |

**6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине**

По дисциплине «Эффективное программирование современных микропроцессоров и мультипроцессоров» проводится текущая и промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине).

**Текущая аттестация** по дисциплине «Эффективное программирование современных микропроцессоров и мультипроцессоров» осуществляется на практических занятиях и заключается в защите результатов выполнения практических заданий. Результаты выполнения каждого практического задания студент должен оформить в виде отчета и защитить, ответив на 2-3 вопроса преподавателя по теме задания. За каждое практическое задание по результатам проверки отчета и защиты преподавателем выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» за практическое задание ставится, если отчет содержит все необходимые элементы, не имеет недочетов, и студент правильно ответил на все вопросы преподавателя. При наличии небольших ошибок или недочетов в отчете или ответах на вопросы ставится оценка «хорошо». При наличии серьезных ошибок в отчете или ответах на вопросы, но принципиально не влияющих на суть работы, ставится оценка «удовлетворительно». Если задание к концу семестра не было выполнено, или при наличии существенных ошибок в отчете или ответах на вопросы, при которых задание не может считаться правильно выполненным, за него ставится оценка «неудовлетворительно».

Из выполненных студентом в течение семестра практических заданий формируется портфолио студента. В случае успешного выполнения всех практических заданий в семестре студенту ставится оценка за портфолио как средняя оценка из всех оценок за практические задания с округлением к ближайшему целому («отлично», «хорошо» или «удовлетворительно»). Если за одно или несколько практических заданий у студента стоит оценка «неудовлетворительно», то оценка портфолио также ставится «неудовлетворительно». Оценка за портфолио является результатом текущей аттестации.

**Промежуточная аттестация** (итоговая по дисциплине) проводится по завершению периода ее освоения (семестра) в форме дифференцированного зачета. Отсутствие оценки «неудовлетворительно» за текущую аттестацию является одним из условий успешного прохождения промежуточной аттестации. На зачете каждому студенту дается два вопроса из теоретической части курса, на которые, после предварительной подготовки, студент должен устно ответить. По результатам ответа студенту за зачет ставится оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Оценка за промежуточную аттестацию по дисциплине определяется как минимальная из двух оценок: оценки за портфолио и оценки за зачет.

Результаты промежуточной аттестации определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

В таблице 6.1 представлено соответствие форм аттестации заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Коды компетенций ФГОС** | **Результаты обучения** | **Формы аттестации** | |
| **1 этап – портфолио** | **2 этап – дифференцированный зачет** |
| ПКС-2 | **ПКС-2.3** Уметь: применять знания в области разработки ПО в предметной области | **+** | **+** |

Требования к структуре и содержанию портфолио, оценочные средства, а также критерии оценки сформированности компетенций и освоения дисциплины в целом, представлены в Фонде оценочных средств, являющемся приложением 1 к настоящей рабочей программе дисциплины.

**7. Литература**

1. Эффективное программирование современных микропроцессоров : учебное пособие / В.П. Маркова, С.Е. Киреев, М.Б. Остапкевич, В.А. Перепелкин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 148 с. : табл., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-2391-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435972>.
2. Таненбаум, Эндрю С. Архитектура компьютера : [пер. с англ.] / Э. Таненбаум, Т. Остин. 6-е изд. Санкт-Петербург [и др.] : ПИТЕР, 2014. 811 с. : ил. ; 24 см. (Классика Computer Science) . ISBN 978-5-496-00337-7. (27 экз.)
3. Ануфриенко, А.В. Введение в оптимизацию приложений с использованием компиляторов Intel : лекции / А.В. Ануфриенко, Р.И. Идрисов. - 2-е изд., исправ. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 230 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428836>.
4. Программирование на современных мультиядерных архитектурах (на примере Intel Xeon Phi) / В.П. Гергель, И.Б. Мееров, С.И. Бастраков и др. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 271 с. : ил., граф. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429007>.
5. Гергель, Виктор Павлович (д-р техн. наук). Высокопроизводительные вычисления для многопроцессорных многоядерных систем [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям ВПО 010400 "Прикладная математика и информатика" и 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" / В.П. Гергель ; Б-ка Нижегор. гос. ун-та им. Н. И. Лобачевского. Москва : Физматлит : Изд-во МГУ : Изд-во Нижегор. ун-та, 2010. 539, [4] с. : ил. ; 25 см. (Серия Суперкомпьютерное образование) . ISBN 978-5-211-05937-5. ISBN 978-5-9221-1312-0. (45 экз)
6. Ульянов, М.В. Ресурсно-эффективные компьютерные алгоритмы. Разработка и анализ / М.В. Ульянов. - Москва : Физматлит, 2008. - 303 с. - ISBN 978-5-9221-0950-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69290>.

*Интернет-ресурсы*

Таблица 7.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование Интернет-ресурса | Краткое описание |
| 1 | Agner Fog. Software optimization resources [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agner.org/optimize/> . – Загл. с экрана | Собрание информационных и справочных материалов по оптимизации программ. |
| 2 | Intel® 64 and IA-32 Architectures Software Developer Manuals [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://software.intel.com/en-us/articles/intel-sdm> . – Загл. с экрана | Материалы по архитектуре процессоров Intel и оптимизации программ для процессов Intel. |
| 3 | AMD, Developer Guides, Manuals & ISA Documents [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://developer.amd.com/resources/ developer-guides-manuals/](https://developer.amd.com/resources/%20developer-guides-manuals/) . – Загл. с экрана | Материалы по архитектуре процессоров AMD и оптимизации программ для процессов AMD. |
| 4 | Intel® Intrinsics Guide [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://software.intel.com/sites/ landingpage/IntrinsicsGuide/](https://software.intel.com/sites/%20landingpage/IntrinsicsGuide/) . – Загл. с экрана | Справочник по функциям, встроенным в компилятор, для использования векторных расширений в процессорах Intel. |
| 5 | Roofline Performance Model [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://crd.lbl.gov/departments/computer-science/PAR/research/roofline/> . – Загл. с экрана | Сайт проекта по разработке модели для анализа производительности программ. |
| 6 | Application Performance Characterization Benchmarking (APEX) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://crd.lbl.gov/departments/computer-science/PAR/research/previous-projects/apex/> . – Загл. с экрана | Сайт проекта по разработке модели для анализа и моделирования производительности программ. |
| 7 | Информационно-вычислительный центр Новосибирского государственного университета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nusc.ru/> . – Загл. с экрана | Сайт содержит описание и правила работы и примеры использования кластера НГУ. |

**8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины**

**8.1. Учебно-методическое обеспечение**

Эффективное программирование современных микропроцессоров и мультипроцессоров [Электронный ресурс] : учебно-методические материалы к дисциплине. – Режим доступа: <http://ssd.sscc.ru/ru/chair/nsu/programming>. - Загл. с экрана.

**8.2. Программное обеспечение**

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Специализированное ПО не требуется.

**9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Полнотекстовые журналы Springer Journals за 1997-2015 г., электронные книги (2005-2016 гг.), коллекция научных биомедицинских и биологических протоколов SpringerProtocols, коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials, реферативная БД по чистой и прикладной математике zbMATH.
2. Электронные ресурсы Web of Science Core Collection (Thomson Reuters Scientific LLC.), Journal Citation Reports + ESI
3. БД Scopus (Elsevier)
4. Лицензионные материалы на сайте eLibrary.ru

**10. Материально-техническое обеспечение**

Таблица 10.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование** | **Назначение** |
| 1 | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Для проведения лекционных занятий |
| 2 | Компьютерный класс (с выходом в Internet) | Для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы обучающихся |

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
«Эффективное программирование современных микропроцессоров и мультипроцессоров»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа) | Дата и №  протокола Ученого совета ФИТ | Подпись  ответственного |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. С учетом выделенных часов на промежуточную аттестацию [↑](#footnote-ref-1)