МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное**

**образовательное учреждение высшего образования**

**«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

|  |
| --- |
| Институт информационных технологий, математики и механики |

|  |
| --- |
| УТВЕРЖДАЮ: |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Директор |  | В.П. Гергель |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| « |  | » |  |  | 2017 г. |

**Рабочая программа дисциплины**

|  |
| --- |
| **Разработка сетевых приложений на Java** |

Уровень высшего образования

|  |
| --- |
| **Бакалавриат**  |

Направление подготовки

|  |
| --- |
| **01.03.02 Прикладная математика и информатика** |

Направленность образовательной программы

|  |
| --- |
| **Прикладная математика и информатика (общий профиль)** |

Квалификация

|  |
| --- |
| **Бакалавр** |

Форма обучения

|  |
| --- |
| **Очная** |

Нижний Новгород

2017

**1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП**

 Дисциплина «Разработка сетевых приложений на Java» (Б1.В.ДВ.11.05) предназначена для студентов 4-го курса (8 семестр), обучающихся по направлению бакалавриата «Прикладная математика и информатика» (общий профиль), является дисциплиной по выбору вариативной части ОПОП. Дисциплина опирается на материал курсов «Языки и методы программирования», «Методы параллельного программирования».

**Цель освоения дисциплины**

 Целями освоения дисциплины «Разработка сетевых приложений на Java» является, освоение современных технологий разработки программного обеспечения с применением сетевых технологий взаимодействия программ на примере языка программирования Java.

1. **Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Формируемые компетенции** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций** |
| ***ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию (завершающий этап)*** | ***УМЕТЬ****У1(ОК-7) способность проявлять настойчивость в достижении цели с учетом моральных и правовых норм и обязанностей;**У2(ОК-7) способность к постоянному повышению своего профессионального и культурного уровня;* |
| ***ПК-7******способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения (завершающий этап)*** | ***ЗНАТЬ****З1(ПК-7) способность понимать сущность информации и её значение для**современного общества, знать способы оценки количества информации**и особенности их применения к количественной оценке разных видов**информации;****УМЕТЬ****У1(ПК-7) способность понимать содержательную сторону информационных процессов, знать способы передачи, приёма, обработки, анализа и хранения информации;****ВЛАДЕТЬ****В1(ПК-7) способность профессионально разрабатывать и использовать программное обеспечение для поддержки информационных систем и процессов, владеть современными инструментальными вычислительными средствами;* |

1. **Структура и содержание дисциплины «Разработка сетевых приложений на Java»**

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, всего 72 часа, из которых 45 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (22 часа занятия лекционного типа, 22 часа занятия семинарского типа, 1 час – мероприятия промежуточной аттестации), 27 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),** **форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)** | **Всего****(часы)** | В том числе |
| **Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы**из них | **Самостоятельная работа обучающегося, часы** |
| **Занятия лекционного типа** | **Занятия семинарского типа** | **Занятия лабораторного типа** | **Всего** |  |
| Очная | Очная | Очно-заочная | Заочная | Очная | Очно-заочная | Заочная | Очная | Очно-заочная | Заочная | Очная | Очно-заочная | Заочная | Очная | Очно-заочная | Заочная |
| Введение в Java | 6 | 2 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 4 |  |  | 2 |  |  |
| Синтаксис Java | 6 | 2 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 4 |  |  | 2 |  |  |
| Повторение основ ООП | 6 | 2 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 4 |  |  | 2 |  |  |
| Демонстрация выполненного учебного примера | 6 | 2 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 4 |  |  | 2 |  |  |
| Обзор постановок задач для самостоятельной работы | 6 | 2 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 4 |  |  | 2 |  |  |
| Библиотека классов Java | 6 | 2 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 4 |  |  | 2 |  |  |
| Разработка визуальных приложений | 6 | 2 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 4 |  |  | 2 |  |  |
| Разработка мобильных приложений | 6 | 2 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 4 |  |  | 2 |  |  |
| Java и элементы параллельного программирования | 6 | 2 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 4 |  |  | 2 |  |  |
| Организация взаимодействия с бинарным кодом | 4 | 0 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 2 |  |  |
| Разработка сетевых приложений | 6 | 2 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 4 |  |  | 2 |  |  |
| Организация взаимодействия с базами данных в Java | 7 | 2 |  |  | 0 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 5 |  |  |
| В т.ч. текущий контроль | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Промежуточная аттестация - Зачет** |

1. **Образовательные технологии**

Обучение данной дисциплине организовано следующим образом:

1. Предусмотрены 3 вида занятий: лекционные, семинарские и самостоятельные работы.

2. В рамках лекционных занятий основное внимание уделяется формированию у студентов целостного понимания способов разработки приложений с использованием сетевых технологий на примере языка Java. Лекционные занятия проводятся с использованием компьютерных презентаций.

3. В рамках семинарских занятий основное внимание уделяются развитию у студентов навыков программирования и отладки приложений, использующих передачу данных по сети.

4. Самостоятельная работа студентов в ходе всего учебного курса предполагает выполнение заданной самостоятельной работы. В каждой самостоятельной работе студенты проходят весь путь, начиная от постановки учебной задачи до сдачи преподавателю работающей программы с кратким пояснением принципов работы разработанной программной системы. Успешная сдача самостоятельных работ является основным критерием при постановке зачета по дисциплине.

1. **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**
	1. **Виды самостоятельной работы студентов**

В начале семестра группам студентов выдаются задания, используемые в практических заданиях и самостоятельной работе.

Пример учебной задачи для практикума:

***Система взаимодействия группы людей***

*Разработать программу, взаимодействия пользователей по средствам отправки мгновенных сообщений. Должно быть предусмотрено два типа обмена сообщениями: обмен личными сообщениями между двумя пользователями и конференция между несколькими участниками. Программные клиенты должны предоставлять возможность общего доступа к документам. Для файлов в форматах “\*.txt, \*.csv, \*.jpg” реализовать возможность просмотра. Для файлов в форматах отличных от “\*.txt, \*.csv, \*.jpg” реализовать возможность загрузки на локальный диск.*

Приведенный пример используется для демонстрации основных средств и подходов используемы при разработке программ в самостоятельной работе.

В рамках курса студентам предлагается самостоятельно разработать программу по одной из задач приведенных ниже. Для каждой задачи необходимо реализовать консольный, визуальный и мобильный вариант программы. Все программы предполагают клиент-серверное взаимодействие.

Примеры заданий для самостоятельных работ:

***Эмулятор сетей***

*Необходимо реализовать эмулятор сетей с устройствами первых трех уровней. Т.е. сетевые карты, коммуникаторы и концентраторы, а так же роутеры. В эмуляторе у пользователя должна быть предусмотренная возможность конструировать топологию сети. С помощью полученной топологии пользователь должен суметь проверить корректность настройки сетевых устройств. В приложении, должна быть предусмотрена возможность топологию сети конструировать в нескольких приложениях связанных по сети.*

***Удаленная виртуальная машина***

*Необходимо реализовать клиент серверное приложение. В клиенте для пользователя должна быть предусмотрена возможность вводить программу на псевдо языке программирования. На сервере программа, разработанная на клиенте, должна приниматься и исполняться. Результат исполнения программы должен возвращаться клиенту. Реализовать возможность совместного редактирования кода. Реализовать отладку кода (исполнение по шагам, исполнение до контрольной точки, вывод значений переменных).*

***Удаленное управление и исполнение задач***

*Необходимо разработать систему, состоящую из двух частей. Первая, клиент, должна позволять загружать программы на сервер, обозревать и скачивать результирующие файлы. Вторая часть, сервер, должна уметь поддерживать деятельность клиента по работе с программами и результатами исполнения. Реализовать контроль версий запускаемых программ. На клиенте отображать гистограмму времен исполнения программ.*

***Террариум***

*Необходимо разработать программу, которая позволила бы устраивать «соревнование» программ. Серверная часть системы должна предоставлять «арену» соревнования. Клиентская часть системы должна предоставлять набор функций, используя которые, разрабатываются «соревнующиеся программы». Клиенты должны иметь возможность загружать коды «соревнующихся программ» на сервер. Сервер должен визуально отображать состояние «арены».*

***Удаленный, авторулевой лодок***

*Пусть есть набор лодок, которые плывут на определенной «арене». Лодки имеют текущее положение и место, куда бы хотели приплыть. Лодки управляются диспетчерскими программами. Диспетчерская программа является удаленной. Основная ее задача привести все подчиненные лодки в заданное положение и обеспечить их безопасность. Т.е. лодки не должны столкнуться, и врезаться в местность. Разработать серверную программу реализующую отображение и формирование «арены». Реализовать клиентскую программу управляющую лодками.*

***Реализовать многопользовательскую игру «Пакмен»***

*Разработать многопользовательскую игру «Пакмен». Серверная часть программы должна включать отслеживание положения игроков и разрешать вопросы их взаимодействия. Клиентская часть программы должна обеспечивать возможность подключения к игре, отображение поля игры и давать возможность управлять своим «пакменем». Реализовать редактор уровней.*

***Распределенный визуальный редактор***

*Разработать клиент-серверную программу, которая бы позволила пользователям одновременно создавать и редактировать изображения. В качестве базовых объектов используются точки, линии, прямоугольники, дуги и окружности. Из примитивных объектов реализовать возможность конструирования более сложных. Реализовать возможность простейшей анимации объектов.*

***Распределенный администратор сайта***

*Разработать программу, в которой администраторы совместно могли бы редактировать html код страниц сайта. Администратор должен видеть, кто и какие страницы редактирует и в случае необходимости присоединяться к редактированию. Реализовать возможность блокировки изменений для части текста страниц, от открывающего до закрывающего тега. Клиент должен подкрашивать захваченный текст и отображать информацию об редакторе.*

1. **Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине**, включающий:
	1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

*Оценка уровня формирования компетенции (ОК-7)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индикаторы компетенции | Критерии оценивания (дескрипторы) | Шкала оценивания |
| УметьУ1(ОК-7) способность проявлять настойчивость в достижении цели с учетом моральных и правовых норм и обязанностей;У2(ОК-7) способность к постоянному повышению своего профессионального и культурного уровня; | Отсутствие знаний материала, отсутствует способность решения стандартных задач, полное отсутствие навыков, предусмотренных компетенцией. | Плохой уровень формирования компетенции.«Не зачтено» |
| Наличие грубых ошибок в основном материале, наличие грубых ошибок при решении стандартных задач, отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией | Неудовлетворительный уровень формирования компетенции. «Не зачтено» |
| **Знать** некоторые основные понятия и свойства связанные с разработкой сетевых приложений. **Уметь** У1 с погрешностями. **Владеть** некоторыми основными навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях. | Удовлетворительный уровень формирования компетенции. «Зачтено» |
| **Знать** большинство основных понятий и методов разработки сетевых приложений. **Уметь** У1 с незначительными погрешностями. **Владеть** основными навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях | Хороший уровеньформирования компетенции. «Зачтено» |
| **Знать** большинство основных понятий и методов разработки сетевых приложений. **Уметь** У1 и У2 с незначительными погрешностями. **Владеть** основными навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях | Очень хороший уровеньформирования компетенции  «Зачтено» |
| **Знать** основные методы и алгоритмы, предусмотренные компетенцией без ошибок и погрешностей. **Уметь** У1 и У2 в полном объеме. **Владеть** всеми навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях. | Отличный уровеньформирования компетенции  «Зачтено» |
| **Знать** основной и дополнительный материал без ошибок и погрешностей. **Уметь** У1 и У2 в полном объеме. Свободно **Владеть** всеми навыками, демонстрируя их в стандартных и нестандартных ситуациях. | Превосходный уровеньформирования компетенции  «Зачтено» |

*Оценка уровня формирования компетенций (ПК-7)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индикаторы компетенции | Критерии оценивания (дескрипторы) | Шкала оценивания |
| ЗнатьЗ1(ПК-7) способность понимать сущность информации и её значение длясовременного общества, знать способы оценки количества информациии особенности их применения к количественной оценке разных видовинформации;УметьУ1(ПК-7) способность понимать содержательную сторону информационных процессов, знать способы передачи, приёма, обработки, анализа ихранения информации;ВладетьВ1(ПК-7) способность профессионально разрабатывать и использовать программное обеспечение для поддержки информационных систем и процессов, владеть современными инструментальными вычислительными средствами; | Отсутствие знаний материала, отсутствует способность решения стандартных задач, полное отсутствие навыков, предусмотренных компетенцией. | Плохой уровень формирования компетенции. «Не зачтено» |
| Наличие грубых ошибок в основном материале, наличие грубых ошибок при решении стандартных задач, отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией | Неудовлетворительный уровень формирования компетенции. «Не зачтено» |
| **Знать** некоторые основные понятия и свойства связанные с разработкой сетевых приложений. **Знать** З1 и **уметь** У1 с погрешностями. **Владеть** некоторыми основными навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях. | Удовлетворительный уровень формирования компетенции. «Зачтено» |
| **Знать** большинство основных понятий и методов разработки сетевых приложений. **Знать** З1 и **уметь** У1 с незначительными погрешностями. **Владеть** В1основными навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях | Хороший уровеньформирования компетенции. «Зачтено» |
| **Знать** большинство основных понятий и методов разработки сетевых приложений. **Знать** З1 и **уметь** У1 с незначительными погрешностями. **Владеть** В1основными навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях | Очень хороший уровеньформирования компетенции  «Зачтено» |
| **Знать** основные методы и алгоритмы, предусмотренные компетенцией без ошибок и погрешностей. **Знать** З1 и **уметь** У1 в полном объеме. **Владеть** В1всеми навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях. | Отличный уровеньформирования компетенции  «Зачтено» |
| **Знать** основной и дополнительный материал без ошибок и погрешностей. **Знать** З1 и **уметь** У1 в полном объеме. Свободно **Владеть** В1всеми навыками, демонстрируя их в стандартных и нестандартных ситуациях. | Превосходный уровеньформирования компетенции  «Зачтено» |

**Карта компетенций для оценивания умений и навыков**

|  |  |
| --- | --- |
| Индикаторыкомпетенции | Критерии оценивания (дескрипторы) |
| «плохо» | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «очень хорошо» | «отлично» | «превосходно» |
| УменияУ1(ОК-7),У2(ОК-7),У1(ПК-7) | отсутствует способность решения стандартных задач | наличие грубых ошибок при решении стандартных задач | способность решения основных стандартных задач с негрубыми ошибками | способность решения всех стандартных задач с незначительными погрешностями | способность решения всех стандартных задач без ошибок и погрешностей | Способность решения стандартных и некоторых нестандартных задач | способность решения стандартных задач и широкого круга нестандартных задач |
| НавыкиЗ1(ПК-7) В1(ПК-7) | полное отсутствие навыков, предусмотренных компетенцией | отсутствие ряда важнейших навыков, предусмотренных данной компетенцией | наличие минимально необходимого множества навыков  | наличие большинства основных навыков, продемонстрированное в стандартных ситуациях | наличие всех основных навыков, продемонстрированных в стандартных ситуациях | наличие всех навыков, продемонстрированное в стандартных ситуациях | Наличие всех навыков, продемонстрированное в стандартных и нестандартных ситуациях |
| Личностные качестваОК-7 | соответствующие личностные качетсва не сформированы | сформированность личностных качеств недостаточный для достижения основных целей обучения | сформированность личностных качеств минимально необходимая для достижения основных целей обучения | личностные качества в целом сформирваны | сформированные личностные качества достаточны для достижения целей обучения | Личностные качества сформированы на высоком уровне | Сформированность личностных качеств выше обязательных требований |

* 1. Описание шкал оценивания

Для оценивания результатов учебной деятельности студентов при изучении дисциплины «Разработка сетевых приложений на Java» используется балльная система оценки учебной работы студентов. По результатам промежуточной аттестации проставляются оценки «Зачтено».

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка** | **Уровень подготовки** |
| Зачтено | Указаны минимальные требования для получения оценки «зачтено». Не хуже, чем минимально достаточный уровень подготовки. Обучаемый в значительной части отвечает на все вопросы, ошибки не носят грубого характера. Сдано практическое задание. Освоение материала на уровне не менее 35%. |
| Не зачтено | Подготовка не достаточна и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы, так и на наводящие и дополнительные вопросы. Практическое задание не сдано. Освоение материала на уровне менее 35%. |

* 1. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:

- результат сдачи практического задания и самостоятельных работ.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:

- практические и самостоятельные работы проходят проверку в несколько этапов. При проверке предлагается произвести устранение допущенных ошибок и предлагаются возможные пути развития программного комплекса.

* 1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

**Пример списка контрольных вопросов для собеседования, используемых для оценки знаний студентов:**

1. Что такое включает в себя понятие виртуальная машина?
2. Чем отличается исполнение кода написанного на java и на с?
3. Расскажите основные элементы объектно-ориентированного программирования на примере языка программирования Java
4. Какие основные структуры данных реализованы в Java? Приведите примеры
5. Какие обертки существуют для работы с входным и выходным потоком данных?
6. Расскажите основные принципы построения сети.
7. Как в java можно организовать клиент-серверное взаимодействие?
8. Расскажите о способах построения визуальных приложений на основе AWT и Swing.
9. Что такое MIDlet? Приведите примеры
10. Чем отличается построение клиент-серверного приложения в Java ME от Java SE?
11. Расскажите о способах разработки мобильных приложений исполняемых под операционной системой Android
12. Какие основные отличия существуют между разработкой приложений для операционной системы Android и Windows?

**Примеры тем практических заданий (проектов) для оценивания результатов обучения в виде умений У3(ПК-7) В1(ПК-7) формирования компетенции ПК-7.**

**Вариант 1. Эмулятор сетей**

Необходимо реализовать эмулятор сетей с устройствами первых трех уровней. Т.е. сетевые карты, коммуникаторы и концентраторы, а так же роутеры. В эмуляторе у пользователей должна быть предусмотрена возможность совместного редактирования и настройки виртуальной сети. С помощью полученной топологии пользователи должны иметь возможность проверить корректность настройки сетевых устройств и сбора статистики. Для проверки необходимо реализовать на сетевых картах консоль с командами ipconfig, trace и ping. В качестве статистики необходимо выдавать количество пройденных сетевых устройств и длину пути.

**Вариант 2. Удаленная виртуальная машина (разработка кода)**

Необходимо реализовать клиент серверное приложение. В клиенте для пользователя должна быть предусмотрена возможность вводить программу на псевдо языке программирования. Разработанная на клиенте программа должна приниматься и исполняться на сервере. На клиенте реализовать возможность совместного редактирования кода. При изменении кода одним из пользователей изменения должны видеть все пользователи. Реализовать возможность сохранения изменений в коде в виде патчей (https://code.google.com/archive/p/java-diff-utils/). Для каждого патча реализовать возможность обсуждения и отката.

**Вариант 3. Удаленная виртуальная машина (исполнение кода)**

Необходимо реализовать клиент серверное приложение. В клиенте для пользователя должна быть предусмотрена возможность вводить программу на псевдо языке программирования. Разработанная на клиенте программа должна приниматься и исполняться на сервере. В один и тот же момент времени может исполняться $N$ программ. На клиенте реализовать возможность отображения очереди задач и истории запусков. Пользователь должен иметь возможность по истории запусков восстановить код и результаты экспериментов. С каждым запуском должна быть реализована возможность обсуждения результатов.

* 1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утверждённое приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 г. №55-ОД, URL:

<http://www.unn.ru/site/images/docs/obrazov-org/Formi_stroki_kontrolya_13.02.2014.pdf>

Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 №247-ОД.

1. **Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

а) основная литература:

1. Н.Вязовик. Программирование на Java - <http://www.intuit.ru/studies/courses/16/16/info>
2. Построение распределенных систем на Java - <http://www.intuit.ru/studies/courses/633/489/info>
3. Новиков Ю.В., Кондратенко С.В. Учебный курс «Основы локальных сетей». <http://www.intuit.ru/studies/courses/57/57/info>

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

б) дополнительная литература:

1. Чарльз Петзольд. Программируем Windows Phone 7. – Microsoft Press. <http://rusdpe.blob.core.windows.net/downloads/Programming_Windows_Phone_7_ru.pdf>

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Виртуальная машина Java - <https://java.com/ru/download/>
2. Дистрибутивы средств разработки ПО - <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>
3. Официальная документация по языку программирования Java - <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/>

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (оснащенные проектором), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ННГУ. Наличие рекомендованной литературы.

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

* Операционная система семейства Microsoft Windows, – лицензия по подписке Microsoft Imagine;
* пакет разработчика Java Platform, Standard Edition (Java SE), – открытая лицензия GNU,       <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>;
* пакет разработчика Java Platform, Enterprise Edition (Java EE), – открытая лицензия GNU,      <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>
* виртуальная машина Java, – свободно распространяемое ПО: <https://java.com/ru/download/>

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Авторы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И.Б. Мееров

 Е.А. Козинов

Рецензент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой МОСТ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Р.Г. Стронгин

Программа одобрена на заседании методической комиссии Института информационных технологий, математики и механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского

от 29 августа 2017 года, протокол № 20