МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор-
проректор по учебной работе

_____Е.Е. Чупандина

4.07.2018 г.

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки
01.04.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки
Математические основы компьютерной графики

Квалификация
Магистр

Вид программы
Академическая магистратура

Форма обучения
Очная

Воронеж 2018

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения 3
1.1 Основные сведения 3
1.2 Нормативные документы, использованные при разработке ООП 3
1.3 Общая характеристика ООП 4
1.4 Требования к абитуриенту 5
2 Характеристика профессиональной деятельности выпускника 5
2.1 Область профессиональной деятельности 5
2.2 Объекты профессиональной деятельности выпускника 5
2.3 Виды профессиональной деятельности выпускника 5
2.4 Задачи профессиональной деятельности выпускника 6
3 Требования к результатам освоения ООП 7
4 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса 8
4.1 Годовой календарный учебный график 8
4.2 План учебного процесса 9
4.3 Аннотации рабочих программ учебных дисциплин 9
4.4 Программы учебных и производственных практик 9
5 Ресурсное обеспечение ООП 10
5.1 Соответствие требованиям к условиям реализации ООП 10
5.2 Библиотечно-информационное обеспечение 11
5.3 Материально-техническое обеспечение 11
5.4 Краткая характеристика педагогических кадров 12
6 Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников 13
7 Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП 14
7.1 Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация 14
7.2 Государственная итоговая аттестация выпускников 15
8 Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся 16
Приложение 1. Матрица компетенций 17
Приложение 2. Годовой календарный учебный график 18
Приложение 3. План учебного процесса 19
Приложение 4. Аннотации рабочих программ учебных дисциплин 21
Приложение 5. Аннотация программы учебной практики 37
Приложение 6 Аннотации программ производственных практик и научно-исследовательской работы 38
Приложение 7. Библиотечно-информационное обеспечение 41
Приложение 8. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса 45

1. Общие положения

1.1. Основные сведения

Наименование: Основная образовательная программа по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень высшего образования – магистратура) (далее ООП);
Магистерская программа: «Математические основы компьютерной графики»;
Форма обучения: очная;
Квалификация, присваиваемая выпускникам: магистр.

ООП представляет собой систему документов, разработанных и утвержденных ВГУ на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень высшего образования – магистратура) с учетом потребностей регионального рынка труда. ООП регламентирует цели, характеристику профессиональной деятельности, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологию реализации образовательного процесса, принципы оценки качества подготовки выпускника по данному направлению.

Основными пользователями ООП являются: администрация, профессорско-преподавательский состав и студенты Воронежского государственного университета; государственные аттестационные и экзаменационные комиссии; объединения работодателей в соответствующей сфере профессиональной деятельности; уполномоченные государственные органы исполнительной власти, осуществляющие аккредитацию и контроль качества в системе высшего образования.

Образовательная деятельность по данной программе магистратуры осуществляется на русском языке.

Информация об ООП по программе магистратуры 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (магистерская программа «Математические основы компьютерной графики») размещена на официальном сайте ВГУ (www.moodle.vsu.ru).

1.2. Нормативные документы, использованные при разработке ООП

– Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012, № 273-ФЗ (с последующими изменениями и дополнениями);

– Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– Приказ Минобрнауки России от 27.11.2015 № 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень высшего образования – магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 августа 2015, № 911;

– Устав ФГБОУ ВПО «ВГУ»;

– ДП ВГУ 1.3.04.750 – 2015 Система менеджмента качества. Организация и реализация образовательного процесса;

– П ВГУ 2.1.01 – 2015 Положение о порядке разработки и утверждения основных образовательных программ высшего образования Воронежского государственного университета;

– П ВГУ 2.1.07 – 2015 Положение о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования Воронежского государственного университета;

– П ВГУ 2.1.04 – 2015 Положение о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета;

– П ВГУ 2.1.02 – 2015 Положение о формировании фонда оценочных средств для аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования;

– П ВГУ 2.0.17 – 2015 Положение о порядке формирования дисциплин по выбору в Воронежском государственном университете;

– П ВГУ 2.0.17 – 2015 Положение о порядке формирования и освоения обучающимися факультативных и элективных дисциплин;

– П ВГУ 2.0.16 – 2015 Положение об организации самостоятельной работы обучающихся;

– П ВГУ 2.0.19 – 2015 Положение об электронном портфолио обучающихся;

– И ВГУ 2.1.09 – 2015 Инструкция о порядке разработки, оформления и введения в действие учебного, рабочего учебного планов основной образовательной программы высшего образования;

– И ВГУ 1.3.01 – 2015 Инструкция. Рабочая программа учебной дисциплины. Порядок разработки, оформление и введение в действие;

– И ВГУ 2.1.12 – 2015 Инструкция о порядке проведения практик обучающихся по основным образовательным программам высшего образования;

– СТ ВГУ 2.1.02 – 2015 Система менеджмента качества. Государственная итоговая аттестация. Общие требования к содержанию и порядок проведения;

– СТ ВГУ 3.0.01 – 2016 Система менеджмента качества. Научно-исследовательская и инновационная деятельность;

– Лицензия на осуществление образовательной деятельности от 10.11.2015г. № 1752, выданная Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки.

1.3. Общая характеристика ООП

ООП по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (магистерская программа «Математические основы компьютерной графики») разработана в соответствии с требованиями ФГОС по данному направлению и Положением о порядке разработки и утверждения основных образовательных программ высшего образования Воронежского государственного университета (П ВГУ 2.1.01 – 2015).

1.3.1. Цель (миссия) ООП

Цель ООП по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» – формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для качественного и успешного осуществления профессиональной деятельности магистра прикладной математики и информатики в соответствии с требованиями ФГОС ВО и потребностями рынка труда.

1.3.2. Срок освоения ООП

Нормативный срок освоения ООП по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень высшего образования – магистратура) для очной формы обучения составляет 2 года.

1.3.3. Трудоемкость ООП

Объем программы магистратуры составляет 120 зачетных единиц.

1.4. Требования к абитуриенту

Для освоения ООП магистратуры по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» абитуриент должен иметь документ государственного образца о высшем образовании.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

2.1. Область профессиональной деятельности магистров включает:

– научные, научно-исследовательские организации, связанные с решением научных и технических задач, научно-исследовательские и вычислительные центры;

– научно-производственные организации;

– образовательные организации высшего образования и профессиональные образовательные организации, органы государственной власти, организации различных форм собственности, индустрии и бизнеса, осуществляющие разработку и использование информационных систем, научных достижений, продуктов и сервисов в сфере прикладной математики и информатики.

2.2. Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются математическое моделирование; математическая физика; обратные и некорректно поставленные задачи; численные методы; теория вероятностей и математическая статистика; исследование операций и системный анализ; оптимизация и оптимальное управление; математическая кибернетика; дискретная математика; нелинейная динамика; информатика и управление; математические модели сложных систем (теория, алгоритмы, приложения); математические и компьютерные методы обработки изображений; математическое и информационное обеспечение экономической деятельности; математические методы и программное обеспечение защиты информации; математическое и программное обеспечение компьютерных сетей; информационные системы и их исследование методами математического прогнозирования и системного анализа; математические модели и методы в проектировании сверхбольших интегральных схем; высокопроизводительные вычисления и технологии параллельного программирования; вычислительные нанотехнологии; интеллектуальные системы; биоинформатика; программная инженерия; системное программирование; средства, технологии, ресурсы и сервисы электронного и мобильного обучения; прикладные интернет-технологии; автоматизация научных исследований; языки программирования; алгоритмы, библиотеки и пакеты программ; продукты системного и прикладного программного обеспечения; системное и прикладное программное обеспечение; базы данных; системы управления предприятием; сетевые технологии.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

Исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательских и материально-технических ресурсов Воронежского государственного университета, ООП по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (магистерская программа «Математические основы компьютерной графики») является программой академической магистратуры и ориентирована на следующие виды профессиональной деятельности:

– научно-исследовательская (основной вид деятельности),

– проектная и производственно-технологическая (дополнительный вид деятельности).

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

Магистр по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

– построение математических моделей и исследование их аналитическими методами, разработка алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов;

– исследование систем методами математического прогнозирования и системного анализа;

– разработка и применение современных высокопроизводительных и вычислительных технологий, применение современных компьютеров в проводимых исследованиях;

– изучение новых научных результатов, научной литературы или научно-исследовательских проектов в области прикладной математики и информатики в соответствии с тематикой проводимых исследований;

– составление научных обзоров, рефератов и библиографии, подготовка научных и научно-технических публикаций по тематике проводимых исследований;

проектная и производственно-технологическая деятельность:

– применение математических методов исследования информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых прикладных научно-исследовательских или опытно-конструкторских работ;

– применение наукоемких математических и информационных технологий и пакетов программ для решения прикладных задач в области физики, химии, биологии, экономики, медицины, экологии;

– исследование автоматизированных систем и средств обработки информации, средств администрирования и методов управления безопасностью компьютерных сетей;

– проектирование элементов сверхбольших интегральных схем, моделирование оптических или квантовых элементов и разработка математического обеспечения для компьютерного поколения;

– разработка программного и информационного обеспечения компьютерных сетей, автоматизированных систем, вычислительных комплексов, сервисов, операционных систем и распределенных баз данных;

– разработка и исследование алгоритмов, вычислительных моделей м моделей данных для реализации элементов новых (или известных) сервисов систем и информационных технологий;

– разработка архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения;

– исследование и разработка языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения;

– исследование и разработка систем цифровой обработки изображений, средств компьютерной графики, мультимедиа и автоматизированного проектирования;

– развитие и использование математических, информационных и инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности.

3. Требования к результатам освоения ООП

В результате освоения программы магистратуры у выпускника формируются общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Общекультурные компетенции (ОК):

– способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

– готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

– готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

– готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

– готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

– способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение (ОПК-3);

– способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4);

– способность использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОПК-5).

В соответствии с выбранными видами деятельности у выпускников, освоивших данную программу магистратуры, формируются следующие профессиональные компетенции (ПК):

научно-исследовательская деятельность:

– способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива (ПК-1);

– способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач (ПК-2);

проектная и производственно-технологическая деятельность:

– способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности (ПК-3);

– способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-4).

Матрица соответствия указанных компетенций и формирующих их составных частей ООП приведена в Приложении 1.

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

В соответствии с ФГОС ВО магистратуры по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (магистерская программа «Математические основы компьютерной графики») содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ООП регламентируется документиро-

ванной процедурой «СМК. Организация и реализация образовательного процесса» (ДП ВГУ 1.3.04.750 – 2015).

Проектируемые результаты освоения ООП соответствуют ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень высшего образования – магистратура).

Структура программы магистратуры представлена в следующей таблице.

Таблица 1

Структура программы магистратуры		Объем программы в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	66
	Базовая часть	27
	Вариативная часть	39
Блок 2	Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)	48
	Вариативная часть	48
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6
	Базовая часть	6
Объем программы магистратуры		**120**

Дисциплины базовой части позволяют обучающемуся сформировать основные знания, умения и навыки, необходимые для выбранных видов профессиональной деятельности, а дисциплины вариативной части – получить углубленные знания, умения и навыки в области интеллектуальных информационных технологий.

ООП магистратуры по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» включает:

- учебный план, содержащий
  - годовой календарный учебный график и сводные данные по бюджету времени обучающихся;
  - план учебного процесса;
- рабочие программы учебных дисциплин;
- программы практик и научно-исследовательской работы;
- программу государственной итоговой аттестации;
- характеристику условий, необходимых для реализации ООП;
- иные материалы, обеспечивающие качество подготовки и воспитания обучающихся.

4.1. Годовой календарный учебный график

Последовательность реализации ООП ВПО магистратуры по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (магистерская программа «Математические основы компьютерной графики») по годам приводится в Приложении 2.

4.2. План учебного процесса

Формирование Учебного плана подготовки магистра по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (магистерская программа «Математические основы компьютерной графики») регламентируется Инструкцией ВГУ «О порядке разработки, оформления и введения в действие учебного, рабочего учебного планов основной образовательной программы высшего образования» (И ВГУ 2.1.09 – 2015).

План учебного процесса по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (магистерская программа «Математические основы компьютерной графики») представлен в Приложении 3.

Перечень дисциплин, относящихся к базовой части программы, формируется с учетом примерной основной образовательной программы магистратуры по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (ПрООП МГУ им. М.В. Ломоносова размещена по адресу http://www.umo.msu.ru/index.php?file_name=STATIC/poop.php&poop=1) и реализуется в объеме, установленным ФГОС ВО.

Перечень дисциплин, относящихся к вариативной части, раскрывает содержание магистерской программы «Математические основы компьютерной графики», реализуется в объеме, установленным ФГОС ВО.

Количество часов, отведенных на занятия лекционного типа, в целом по блоку 1 составляет не более 60% от общего количества часов аудиторных занятий, отведенных на реализацию этого блока.

Обучающимся обеспечивается возможность освоения дисциплин по выбору в объеме не менее 30% вариативной части блока 1. Выбор дисциплин осуществляется обучающимися в текущем учебном году согласно Положению «О порядке формирования дисциплин по выбору в Воронежском государственном университете» (П ВГУ 2.0.17 – 2015) и Положению о порядке формирования и освоения обучающимися факультативных и элективных дисциплин (П ВГУ 2.0.17 – 2015). Право выбирать конкретные дисциплины позволяет сформировать индивидуальную образовательную программу обучающегося, максимально учитывая его интересы.

4.3. Аннотации рабочих программ учебных дисциплин

Рабочие программы разработаны в соответствии с Инструкцией ВГУ «Рабочая программа учебной дисциплины. Порядок разработки, оформление и введение в действие» (И ВГУ 1.3.01 – 2015). Рабочие программы учебных дисциплин выставлены в интрасети ВГУ.

Аннотации рабочих программ всех учебных дисциплин приведены в Приложении 4.

4.4. Программы учебных и производственных практик, научно-исследовательской работы

Подготовка магистров по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (магистерская программа «Математические основы компьютерной графики»)» предусматривает следующие виды практик:

– учебная практика по получению профессиональных умений и навыков проектной и производственно-технологической деятельности;

– производственная практика по получению профессиональных умений и опыта проектной и производственно-технологической деятельности;

– преддипломная практика.

Способ проведения учебной практики – стационарная, проводится на базе кафедры вычислительной математики и прикладных информационных технологий. Способ проведения производственной и преддипломной практик – стационарные, проводятся в структурных подразделениях университета, на различных предприятиях и в организациях г. Воронежа и области, с которыми ВГУ имеет заключенные договора. Обучающиеся, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, вправе проходить производственную практику, в том числе, преддипломную практику в организациях по месту трудовой деятельности в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая ими в указанных организациях, соответст-

вует требованиям к содержанию практики. Продолжительность рабочего дня при прохождении производственной практики для обучающихся определяется Трудовым кодексом РФ.

Аннотации программ практик представлены в Приложениях 5 и 6.

Научно-исследовательская работа проводится в следующих формах:

– научно-исследовательская работа;

– научно-исследовательский семинар.

Цель НИР – формирование у выпускников способности и готовности к выполнению профессиональных задач в организациях, занимающихся научными исследованиями и инновационной деятельностью. Общее руководство НИР осуществляет руководитель магистерской программы, который организует и проводит научные семинары. Аннотация НИР представлена в Приложении 6.

Научно-исследовательская деятельность студентов регламентируется стандартом университета СТ ВГУ 3.0.01 – 2016 «Система менеджмента качества. Научно-исследовательская и инновационная деятельность».

5. Ресурсное обеспечение ООП

5.1. Соответствие требованиям к условиям реализации ООП

Ресурсное обеспечение данной ООП формируется на основе требований к условиям реализации основных образовательных программ магистратуры, определяемых ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

ВГУ располагает необходимой материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

На базе Центра электронных образовательных технологий ВГУ (www.moodle.vsu.ru) сформирована электронная информационно-образовательная среда, обеспечивающая обучающимся

– доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин и практик, а также электронным ресурсам, которые ими предусмотрены;

– проведение всех видов занятий и оценку результатов обучения с использование электронного обучения, дистанционных образовательных технологий,

– формирование электронного портфолио обучающихся;

– фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации;

– взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством сети Интернет.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Формирование электронных портфолио обучающихся осуществляется в соответствии с «Положение об электронном портфолио обучающихся» (П ВГУ 2.0.19 – 2015). Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству РФ.

5.2. Библиотечно-информационное обеспечение

Учебно-методическое обеспечение, включающее основную и дополнительную литературу, информационные справочные системы, современные профессио-

нальные базы данных, представлено в рабочих программах учебных дисциплин, программах практик и государственной итоговой аттестации.

При реализации ООП каждый обучающийся имеет доступ к библиотечному фонду Зональной Научной Библиотеки (ЗНБ) ВГУ, который укомплектован электронными библиотечными системами (ЭБС) и учебной литературой. Действующие нормы обеспечения основной и дополнительной учебной литературой удовлетворяют требованиям ФГОС ВО и представлены на сайте ЗНБ (https://lib.vsu.ru/?p=3&t=4). Фонд дополнительной литературы также включает официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания в расчете не менее 1-2 экземпляра на каждые 100 обучающихся. Осуществляется ежегодный контроль выполнения требований к нормам книгообеспеченности.

При использовании ЭБС и других электронных ресурсов, предусмотренных рабочими программами, каждый обучающийся обеспечивается рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет для самостоятельной работы (время для доступа – не менее 6 часов в неделю). Одновременный доступ к ЭБС обеспечен не менее, чем для 25% обучающихся, причем существует возможность индивидуального доступа каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

Организация взаимодействия обучающихся с электронными библиотечными ресурсами осуществляется на основе следующих нормативных документов: «Положение об электронной библиотеке ВГУ» (П ВГУ 6.5.01 – 2015), «Положение об электронном каталоге зональной научной библиотеки Воронежского государственного университета» (П ВГУ 6.5.05 – 2011), «Положение об электронных информационных ресурсах Воронежского государственного университета» (П ВГУ 6.1.02 – 2008).

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными или электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5.3. Материально-техническое обеспечение

Для проведения различных типов занятий имеются специальные помещения, удовлетворяющие всем требованиям ФГОС ВО по данному направлению подготовки, действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. За факультетом ПММ закреплены лаборатории, укомплектованные специализированной мебелью, техническими средствами обучения, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ.

Материально-техническая база факультета ПММ и университета обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторных, практических и научно-исследовательских работ обучающихся, предусмотренных учебным планом ООП. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ.

Имеются следующие специализированные аудитории:

– поточные лекционные аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами и компьютерами для презентаций с доступом в Интернет;

– аудитории для проведения семинарских и лекционных занятий;

– лаборатории, оснащенные современной вычислительной техникой и проекционным оборудованием.

Материально-техническое обеспечение включает: персональные компьютеры и рабочие станции, объединенные в локальные сети с выходом в Интернет, оснащенные современными программно-методическими комплексами для решения задач в области моделирования, математических методов и информатики. В лекционных и семинарских аудиториях установлены мультимедийные проекторы и компьютеры для презентаций с доступом в Интернет. Используются инновационные технологии (интерактивные доски, средства телекоммуникации, мультимедийные проекторы, сочлененные с ПЭВМ, документ-камеры, специализированное программное обеспечение).

Для проведения всех видов занятий на факультете ПММ имеется следующее оборудование:

Серверное оборудование:

- SunFire x4440 (16 ядер, 64Гб оперативной памяти) – используется в качестве сервера приложений;
- HP ProLaint DL 360e Gen8 (12 ядкр, 96 Гб оперативной памяти) – используется в качестве сервера приложений;
- два сервера SunFire x2100 m2, которые используются в качестве терминальных серверов;
- сервер Intel с двумя процессорами Intel Xeon, который используется в качестве файлового сервера;
- IBM DS3524 (дисковый массив, который используется в качестве хранилища для сервера приложений, а также для хранения файлов пользователей).

Рабочие станции:

- 46 терминальных станций для доступа к серверу приложений;
- 16 рабочих станций под управлением Mac OS X;
- 100 x86 совместимых рабочих станций под управлением Windows.

Факультет ПММ обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- продукты Microsoft по подписке MSDN AA, неограниченное количество лицензий (все версии Microsoft Windows (в том числе серверные), все версии Microsoft Visual Studio, Microsoft Access, Microsoft Visio, Microsoft SQL, Microsoft Project, Microsoft Office 2003 (10 лицензий), MAC OS X (16 лицензий));
- правовые системы: «Консультант+», «Гарант»;
- программное обеспечение для сервера приложений HP ProLiant: iLo;
- пакеты компьютерной графики (Corel Draw X5, CS6 Design and Web, Photoshop Extended CS6, InDesign CS6 8 Multiple Platforms);
- системы проектирования (Autodesk AutoCad, Numeca Fine Open, Numeca Fine Turbo, PTC ProEngineer).

Подробные сведения приведены в Приложении 8.

5.4. Краткая характеристика педагогических кадров

Доля научно-педагогических работников, имеющих базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины в общем числе работников, реализующих данную образовательную программу, составляет 78%.

Доля научно-педагогических работников, имеющих ученую степень и/или ученое звание, составляет 88 %, из них доля НПР, имеющих ученую степень доктора наук и/или звание профессора 27 %.

Доля работников из числа руководителей и работников профильных организаций, предприятий и учреждений, имеющих стаж практической работы в данной профессиональной области не менее 3-х лет и привлекаемых к реализации программы на условиях гражданско-правового договора, составляет 31 %.

Квалификация научно-педагогических работников соответствует необходимым квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике в разделе «»Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования.

Все научно-педагогические работники на регулярной основе занимаются научной и/или научно-методической деятельностью, не менее одного раза в 3 года проходят повышение квалификации.

6. Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников

В Воронежском государственном университете создана социокультурная среда вуза и благоприятные условия для развития личности и регулирования социально-культурных процессов, способствующих укреплению нравственных, гражданственных, общекультурных качеств обучающихся. В университете воспитательная деятельность рассматривается как важная и неотъемлемая часть непрерывного многоуровневого образовательного процесса. Воспитательная деятельность регламентируется нормативными документами и, в первую очередь, Концепцией воспитательной деятельности, основной целью которой является социализация личности будущего конкурентоспособного специалиста с высшим профессиональным образованием, обладающего высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота. В соответствии с Концепцией разработаны Программа воспитательной деятельности и Концепция профилактики злоупотребления психоактивными веществами и др. Программа включает следующие направления воспитательной деятельности: духовно-нравственное воспитание; гражданско-патриотическое и правовое воспитание; профессионально-трудовое воспитание; эстетическое воспитание; физическое воспитание; экологическое воспитание. Координационным органом студенческих объединений ВГУ является Совет обучающихся, определяющий ключевые направления развития внеучебной жизни в университете и призванный обеспечить эффективное развитие студенческих организаций, входящих в его состав. В состав Совета обучающихся ВГУ входят следующие студенческие организации, реализующие проекты по различным направлениям воспитательной деятельности: Студенческий совет, Молодежное движение доноров Воронежа «Качели», Клуб интеллектуальных игр ВГУ, Юридическая клиника ВГУ и АЮР, Научно-популярный Лекторий, Штаб студенческих отрядов ВГУ, Всероссийский Студенческий Турнир Трёх Наук, Федеральный образовательный проект «Инфопоток», Школа актива ВГУ, Археологическое наследие Центрального Черноземья, Студенты – Детям.

На факультете общим руководством воспитательной деятельностью занимается декан, текущую работу осуществляют и контролируют заместители декана, педагоги-организаторы, кураторы учебных групп и органы студенческого самоуправления.

Для обеспечения проживания студентов и аспирантов очной формы обучения университет имеет 8 студенческих общежитий.

Для медицинского обслуживания обучающихся в ВГУ имеется студенческая поликлиника, где ведут ежедневный прием терапевты и узкие специалисты. Осуществляется ежедневный амбулаторно-поликлинический прием больных; проводятся лабораторно-диагностические исследования, а также лечебно-оздоровительные мероприятия.

Для обеспечения питания в университете имеются пункты общественного питания.

Администрация университета, студенческий профком и студенческий совет уделяют большое внимание организации отдыха студентов. Работают спортивный клуб и оздоровительно-спортивный центр; в летний период предоставляются бесплатные путевки в спортивно-оздоровительный комплекс «Веневитиново» и на Черноморское побережье Кавказа.

При успешном выполнении учебного плана на «хорошо» и «отлично» обучающиеся получают стипендию, а при получении только отличных оценок – повышенную стипендию. Социальную стипендию получают социально незащищённые обучающиеся.

7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП

ВГУ обеспечивает гарантию качества освоения ООП магистратуры по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (магистерская программа «Математические основы компьютерной графики») путем:

- привлечения представителей работодателей на различных стадиях реализации ООП;
- разработки объективных процедур оценки уровня знаний обучающихся и компетенций выпускников;
- обеспечение высокого уровня компетентности преподавательского состава;
- регулярного проведения самообследования по существующим критериям для оценки деятельности;
- открытостью информации о результатах деятельности (в частности, в сети Интернет).

7.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Положением о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования Воронежского государственного университета» (П ВГУ 2.1.07 – 2015) и в соответствии с «Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета» (П ВГУ 2.1.04 – 2015).

Для аттестации в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся используются фонды оценочных средств, разработанные в соответствии с «Положением о формировании фонда оценочных средств для аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования Воронежского государственного университета» (П ВГУ 2.1.02 – 2015). При формировании фонда оценочных средств по каждой из дисциплин обеспечивается его соответствие ФГОС ВО, учебному плану направления 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (магистерская программа «Математические основы компьютерной графики») и формируемым компетенциям.

Фонд оценочных средств по дисциплинам, включенным в ООП направления подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (магистерская программа «Математические основы компьютерной графики»), утвержден на заседании кафедры вычислительной математики и прикладных информационных технологий, протокол №9 от 13.05.2016.

7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускника ООП по направлению подготовки магистратуры 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (магистерская программа «Математические основы компьютерной графики») является обязательной и осуществляется после освоения ООП в полном объеме.

ГИА выпускников проводится в виде защиты выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) и регламентируется документом «Система менеджмента качества. Государственная итоговая аттестация. Общие требования к содержанию и порядок проведения» (СТ ВГУ 2.1.02 – 2015). Лица, осваивающие образовательную программу в форме самообразования могут быть зачислены в качестве экстернов для прохождения ГИА в соответствии с «Положением об условиях и порядке зачисления экстернов для прохождения промежуточной и/или государственной итоговой аттестации в Воронежском государственном университете» (П ВГУ 2.0.18 – 2015).

Все магистерские диссертации подлежат обязательной проверке в системе «Антиплагиат» и размещению на образовательном портале «Электронный университет ВГУ».

Обучающимся по направлению подготовки магистратуры 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (магистерская программа «Математические основы компьютерной графики»), успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается диплом магистра государственного образца, который подтверждает получение высшего образования.

8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся

– П ВГУ 2.0.09 – 2014 Положение об отборе студентов Воронежского государственного университета для участия в международных обменных программах;

– П ВГУ 2.0.14 – 2016 Положение о переводе, восстановлении, обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренном обучении, обучающихся в Воронежском государственном университете;

– П ВГУ 2.4.02 – 2014 Положение о проектировании и реализации дополнительного образования в Воронежском государственном университете;

– П ВГУ 2.0.07 – 2008 Положение о порядке интернет-тестирования студентов, обучающихся по основным образовательным программам высшего и среднего профессионального образования;

– П ВГУ 3.0.03 – 2007 Положение о студенческом научном обществе Воронежского государственного университета;

– П ВГУ 20.0.02 – 2016 Положение о применении электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации дополнительных образовательных программ;

– П ВГУ 2.0.16 – 2015 Положением об организации самостоятельной работы обучающихся в ВГУ;

– ДП ВГУ 1.3.01.721 – 2016 Система менеджмента качества. Исследование рынка образовательных услуг;

– ДП ВГУ 1.4.03.630 – 2011 Система менеджмента качества. Инфраструктура. Управление предоставлением библиотечно-информационных услуг;

– ПСП ВГУ 4.1.559.30 – 2016 Положение о Центре развития карьеры Управления инноваций и предпринимательства ВГУ.

Для организации самостоятельной работы обучающихся по большинству дисциплин ООП разработаны методические указания, рекомендации, учебные пособия, размещенные на сайте Зональной научной библиотеки ВГУ (www.lib.vsu.ru).

Студенты факультета ПММ участвуют в программах обучения по обмену со следующими вузами: Университет Тарту (Эстония), Бэйлорский университет г. Уэйко (США), Научно-технологический университет г. Циндао (КНР), Национальный университет г. Мэйнут (Ирландия), Университет им. Альберта Людвига (г. Фрайбург, ФРГ), Университет штата Канзас (г. Манхеттен, США), Университет Хуана Карлоса г. Мадрид (Испания), Университет Санья (КНР).

Факультет ПММ участвует в Международном проекте Европейской Комиссии ТЕМПУС E3M «Оценка сотрудничества в образовательной экосистеме как механизм формирования профессиональных компетенций» (координатором проекта является Университет прикладных наук JAMK, г. Ювяскюля, Финляндия).

Система менеджмента качества образования сертифицирована по Международному Стандарту ISO 92001: 2008.

Программа составлена на кафедре вычислительной математики и прикладных информационных технологий.

Программа одобрена ученым советом факультета ПММ, протокол № 9 от 3 июля 2018 г.

Декан факультета
д.ф.-м.н., проф. Шашкин А.И.

Зав.кафедрой
д.т.н., проф. Леденева Т.М.

Куратор программы
д.т.н., проф. Леденева Т.М.

Приложение 1. Матрица компетенций

		Общекультурные			Общепрофессиональные					Профессиональные			
Б1	**Дисциплины (модули)**	**ОК-1**	**ОК-2**	**ОК-3**	**ОПК-1**	**ОПК-2**	**ОПК-3**	**ОПК-4**	**ОПК-5**	**ПК-1**	**ПК-2**	**ПК-3**	**ПК-4**
Б1.Б.1	Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации				+								
Б1.Б.2	Иностранный язык в профессиональной сфере			+	+								
Б1.Б.3	Современные алгоритмы численных методов						+	+		+			
Б1.Б.4	Параллельное программирование											+	+
Б1.Б.5	Дискретные и вероятностные модели	+		+			+				+		
Б1.Б.6	Непрерывные математические модели	+	+			+		+	+		+		
Б1.Б.7	Современные нейросетевые технологии			+			+						
Б1.Б.8	Компьютерное моделирование в математической физике							+		+	+	+	
Б1.В.ОД.1	Математические основы и программирование векторной графики							+				+	
Б1.В.ОД.2	Геометрические основы компьютерной графики											+	
Б1.В.ОД.3	Вычислительная геометрия						+	+		+	+	+	
Б1.В.ОД.4	Математические модели 3D-графики										+		+
Б1.В.ОД.5	Пакеты компьютерной графики						+					+	
Б1.В.ОД.6	Алгоритмы машинной графики												+
Б1.В.ОД.7	Программирование компьютерной графики											+	+
Б1.В.ОД.8	Цифровая обработка изображений						+	+					
Б1.В.ДВ.1.1	Модели и методы принятия решений		+			+					+		
Б1.В.ДВ.1.2	Основы нечеткого моделирования										+		
Б1.В.ДВ.2.1	Пакеты прикладных программ автоматизации научных исследований											+	
Б1.В.ДВ.2.2	Математические основы искусственных нейронных сетей и их приложения						+					+	
Б1.В.ДВ.3.1	Объектно-ориентированные языки и системы программирования											+	+
Б1.В.ДВ.3.2	Программирование на высокоуровневых платформах											+	
Б1.В.ДВ.3.3	Современные операционные системы											+	
Б1.В.ДВ.4.1	Математические основы защиты информации и информационной безопасности						+	+					
Б1.В.ДВ.4.2	Цифровая обработка сигналов						+	+					
Б1.В.ДВ.4.3	Теория надежности						+	+					
Б1.В.ДВ.5.1	Математическая теория оптимальных процессов							+			+		+
Б1.В.ДВ.5.2	Оптимальное управление непрерывными системами							+			+		+
Б1.В.ДВ.6.1	Прикладная статистика										+	+	
Б1.В.ДВ.6.2	Теория систем и системный анализ	+									+		
Б2	**Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**
Б2.У.1	Учебная практика по получению профессиональных умений и навыков проектной и производственно-технологической деятельности	+					+	+	+			+	+
Б2.П.1	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта проектной и производственно-технологической деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
Б2.П.2	Преддипломная практика	+					+	+	+	+	+	+	+
Б2.Н.1	Научно-исследовательская работа	+					+	+		+	+		
Б2.Н.2	Научно-исследовательский семинар	+					+	+			+		
Б3	**Государственная итоговая аттестация**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**
ФТД	**Факультативы**						**+**						**+**
ФТД.1	Пакеты 3D-моделирования						+						+

Приложение 2. Годовой календарный учебный график

Направление подготовки: прикладная математика и информатика
Профиль: математические основы компьютерной графики
Квалификация (степень): магистр
срок обучения: 2 года
форма обучения: очная

I. ГОДОВОЙ КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Мес	Сентябрь				29 - 5	Октябрь			27 - 2	Ноябрь				Декабрь				29 - 4	Январь			26 - 1	Февраль			23 - 1	Март				30 - 5	Апрель			27 - 3	Май				Июнь				29 - 5	Июль			27 - 2	Август				
1 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 28	6 - 12	13 - 19	20 - 26	3 - 9	10 - 16	17 - 23	24 - 30	1 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 28	5 - 11	12 - 18	19 - 25	2 - 8	9 - 15	16 - 22	2 - 8	9 - 15	16 - 22	23 - 29	6 - 12	13 - 19	20 - 26	4 - 10	11 - 17	18 - 24	25 - 31	1 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 28	6 - 12	13 - 19	20 - 26	3 - 9	10 - 16	17 - 23	24 - 31											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	
I																				Э	Э	К	К													У	У	У	У	П	П	П	П	П	П	П	П	К	К	К	К	К
II																				Э	Э	К	К													П	П	П	П	Г	Г	Г	Г	К	К	К	К	К	К	К	К	К

II. СВОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО БЮДЖЕТУ ВРЕМЕНИ (в неделях)

		Курс 1			Курс 2			Итого
		сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	
	Теоретическое обучение	15	8	**23**	15	8	**23**	46
Э	Экзаменационные сессии	2		**2**	2		**2**	4
У	Учебная практика		4	**4**				4
	Научно-исследовательская работа (рассред.)	4	4	**8**	4	4	**8**	16
П	Производственная практика		8	**8**		4	**4**	12
Г	Гос. экзамены и/или защита диссертации					4	**4**	4
К	Каникулы	2	5	**7**	2	9	**11**	18
Итого		23	29	**52**	23	29	**52**	104
Студентов								
Групп								

Приложение 3. План учебного процесса

1 курс

Индекс	Наименование	Семестр 1										Семестр 2									
		Кон-троль	Часов							ЗЕТ	Не-дель	Кон-троль	Часов							ЗЕТ	Не-дель
			Все-го	Контакт.р.(по уч.зан.)				СРС	Кон-троль				Все-го	Контакт.р.(по уч.зан.)				СРС	Кон-троль		
				Всего	Лек	Лаб	Пр							Всего	Лек	Лаб	Пр				
			936							**26**	21		**1296**							**36**	24
			936							**26**			**1224**							**34**	
	ООП, факультативы (в период ТО)		**43,6**										**54**								
	ООП, факультативы (в период экз. сес.)		**54**																		
	Аудиторная (ООП - физ.к.)(чистое ТО)		**18**										**21**								
	Ауд. (ООП - физ.к.) с расср. практ. и НИР		**14,7**										**14,7**								
	Аудиторная (физ.к.)																				
	(D)		D 198								ТО: 19										ТО: 12
	(Предельное)		918						108		ТО*: 15		432								ТО*: 8
	(План)		**720**	**270**	**90**	**108**	**72**	**342**	**108**	**20**	Э: 2		**432**	**204**	**72**	**72**	**60**	**228**		**12**	Э:
Б1.Б.2	Иностранный язык в профессиональной сфере	Экз За К	**144**	36		36		72	36	4											
Б1.Б.3	Современные алгоритмы численных методов	Экз К	**144**	54	18	18	18	54	36	4											
Б1.Б.4	Параллельное программирование	За К	**108**	54	18	18	18	54		3											
Б1.Б.5	Дискретные и вероятностные модели	За К	**108**	54	18		36	54		3											
Б1.Б.6	Непрерывные математические модели											За К	**72**	36	12		24	36		2	
Б1.В.ОД.1	Математические основы и программирование векторной графики	Экз К	**144**	36	18	18		72	36	4											
Б1.В.ОД.2	Геометрические основы компьютерной графики	За К	**72**	36	18	18		36		2											
Б1.В.ОД.3	Вычислительная геометрия											За КР К	**72**	36	12	12	12	36		2	
Б1.В.ОД.4	Математические модели 3D-графики											За К	**72**	36	12	12	12	36		2	
Б1.В.ДВ.1.1	Модели и методы принятия решений											За К	**72**	24	12	12		48		2	
Б1.В.ДВ.1.2	*Основы нечеткого моделирования*											За К	**72**	24	12	12		48		2	
Б1.В.ДВ.2.1	Пакеты прикладных программ автоматизации научных исследований											За К	**72**	36	12	24		36		2	
Б1.В.ДВ.2.2	*Математические основы искусственных нейронных сетей и их приложения*											За К	**72**	36	12	24		36		2	
ФТД.1	Пакеты 3D-моделирования											За	**72**	36	12	12	12	36		2	
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ КОНТРОЛЯ		Экз(3) За(4) К(6)										За(5) КР К(5)									
УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА	(План)												216							6	4
Учебная практика по получению профессиональных умений и навыков проектной и производственно-технологической деятельности												ЗаО	216							6	4
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	(План)												432							12	8
Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта проектной и производственно-технологической деятельности												ЗаО	432							12	8
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА	(План)		216	8				208		6	4		216	8				208		6	4
Научно-исследовательская работа (Расср.)		ЗаО	180					180		5	3 1/3	ЗаО	180					180		5	3 1/3
Научно-исследовательский семинар (Расср.)			36	8				28		1	2/3	За	36	8				28		1	2/3
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ																					
КАНИКУЛЫ											2										5

2 курс

Индекс	Наименование	Семестр 3										Семестр 4									
		Кон-троль	Часов							ЗЕТ	Не-дель	Кон-троль	Часов							ЗЕТ	Не-дель
			Все-го	Контакт.р.(по уч.зан.)				СРС	Кон-троль				Все-го	Контакт.р.(по уч.зан.)				СРС	Кон-троль		
				Всего	Лек	Лаб	Пр							Всего	Лек	Лаб	Пр				
			1080							**30**	21		**864**							**30**	20
	ООП, факультативы (в период ТО)		**51,2**										**54**								
	ООП, факультативы (в период экз. сес.)		**54**																		
	Аудиторная (ООП - физ.к.)(чистое ТО)		**18**										**15**								
	Ауд. (ООП - физ.к.) с расср. практ. и НИР		**14,7**										**10,7**								
	Аудиторная (физ.к.)																				
	(D)		D 54								ТО: 19										ТО: 12
	(Предельное)		918						108		ТО*: 15		432								ТО*: 8
	(План)		**864**	**270**	**108**	**108**	**54**	**486**	**108**	**24**	Э: 2		**432**	**120**	**48**	**48**	**24**	**312**		**12**	Э:
Б1.Б.1	Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации											За К	**72**	12			12	60		2	
Б1.Б.7	Современные нейросетевые технологии	Экз К	**180**	54	18	18	18	90	36	5											
Б1.Б.8	Компьютерное моделирование в математической физике	Экз За К	**144**	36	18	18		72	36	4											
Б1.В.ОД.5	Пакеты компьютерной графики	Экз КП К	**180**	54	18	18	18	90	36	5											
Б1.В.ОД.6	Алгоритмы машинной графики	За К	**144**	54	18	18	18	90		4											
Б1.В.ОД.7	Программирование компьютерной графики											За К	**108**	36	12	12	12	72		3	
Б1.В.ОД.8	Цифровая обработка изображений											За К	**108**	24	12	12		84		3	
Б1.В.ДВ.3.1	Объектно-ориентированные языки и системы программирования	За К	**108**	36	18	18		72		3											
Б1.В.ДВ.3.2	*Программирование на высокоуровневых платформах*	За К	**108**	36	18	18		72		3											
Б1.В.ДВ.3.3	*Современные операционные системы*	За К	**108**	36	18	18		72		3											
Б1.В.ДВ.4.1	Математические основы защиты информации и информационной безопасности	За К	**108**	36	18	18		72		3											
Б1.В.ДВ.4.2	*Цифровая обработка сигналов*	За К	**108**	36	18	18		72		3											
Б1.В.ДВ.4.3	*Теория надежности*	За К	**108**	36	18	18		72		3											
Б1.В.ДВ.5.1	Математическая теория оптимальных процессов											За К	**72**	24	12	12		48		2	
Б1.В.ДВ.5.2	*Оптимальное управление непрерывными системами*											За К	**72**	24	12	12		48		2	
Б1.В.ДВ.6.1	Прикладная статистика											За К	**72**	24	12	12		48		2	
Б1.В.ДВ.6.2	*Теория систем и системный анализ*											За К	**72**	24	12	12		48		2	
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ КОНТРОЛЯ		Экз(3) За(4) КП К(6)										За(5) К(5)									
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	(План)												216							6	4
Преддипломная практика												ЗаО	216							6	4
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА	(План)		216	8				208		6	4		216	8				208		6	4
Научно-исследовательская работа (Расср.)		ЗаО	180					180		5	3 1/3	ЗаО	180					180		5	3 1/3
Научно-исследовательский семинар (Расср.)			36	8				28		1	2/3	За	36	8				28		1	2/3
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ																				6	4
КАНИКУЛЫ											2										9

Приложение 4. Аннотации рабочих программ учебных дисциплин

Б1.Б.1 Филологической обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации

Цель дисциплины: сформировать системную филологическую компетентность у студентов как базовую предпосылку повышения качества их профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

1) формирование у студентов знаний о нормах современного русского языка и практических навыков грамотной устной и письменной речи;

2) формирование у студентов умения составлять, оформлять и редактировать тексты научного и официально-делового стилей;

3) формирование у студентов знаний, умений и навыков бесконфликтного и эффективного общения;

4) развитие умения эффективно выступать перед аудиторией;

5) развитие у студентов творческого мышления.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина входит в базовую часть учебного плана, ее изучение базируется на материале дисциплин «Русский язык для устной и письменной коммуникации», «Социология», «Культурология», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Понятие коммуникации в современной филологии; понятие технологии в профессиональной коммуникации; этапы коммуникативной деятельности по созданию коммуникативного продукта; тенденции развития современной коммуникации.

Формы текущей аттестации: контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): нет
2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-1
3) профессиональные (ПК): нет

Б1.Б.2 Иностранный язык для профессионального общения

Цель дисциплины: совершенствование иноязычной коммуникативной и межкультурной компетенции, позволяющей обучающимся интегрироваться в международную профессиональную среду и использовать профессиональный иностранный язык как средство межкультурного и профессионального общения.

Задача дисциплины: достижение обучающимися уровня активного практического владения английским языком, позволяющего читать профессиональную литературу на английском языке, презентовать результаты профессиональной деятельности и осуществлять устную и письменную коммуникацию на английском языке.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина входит в базовую часть учебного плана, ее изучение базируется на знании студентами материала дисциплины «Иностранный язык», а также знании материала основных математических и естественнонаучных дисциплин, изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Экстралингвистические особенности коммуникации в научной среде. Научная аргументация. Визуальные формы представления информации. Описание методов, процесса и результатов исследования. Презентация.

Формы текущей аттестации: контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): ОК-3
2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-1
3) профессиональные (ПК): нет

Б1.Б.3 Современные алгоритмы численных методов

Цель дисциплины: дать студентам глубокие знания о современных алгоритмах численных методов алгебры, математического анализа и дифференциальных уравнений, а также способах их исследования в вычислительном эксперименте применительно к анализу и синтезу моделируемых систем.

Задачи дисциплины: ознакомление студентов с основными математическими постановками вычислительных задач линейной алгебры, освоение студентами современных алгоритмов линейной алгебры, освоение студентами базовых технологий метода конечных элементов, освоение студентами современных алгоритмов решения краевых задач.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина входит в базовую часть учебного плана, ее изучение базируется на знании студентами материала дисциплин «Информатика и программирование», «Алгебра и геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Численные методы».

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Введение. Методы линейной алгебры. Метод конечных элементов. Методы триангуляции. Методы решения краевых задач.

Формы текущей аттестации: контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): нет
2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-3, ОПК-4
3) профессиональные (ПК): ПК-1

Б1.Б.4 Параллельное программирование

Цели и задачи дисциплины: изучение организации процессов и потоков, их синхронизации, а также алгоритмов параллельной обработки.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина включена в базовую часть учебного плана.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Необходимость параллельных вычислительных систем (ВС): основные классы задач, требующие использования параллельных систем. История развития параллельных ВС, современное состояние. Надежность, производительность и возможности современных параллельных ВС. Специфика разработки программ для сверхбыстродействующих параллельных ЭВМ. Методы и средства параллельной обработки информации. Эффективность параллельных вычислений, проблемы их организации. Параллельные базы данных (БД): преимущества, основные виды параллельной обработки данных в БД. Стандарт интерфейса передачи сообщений MPI. Система параллельного программирования OpenMP. Параллельное программирование в мультикомпьютерных системах. Технологии параллельного программирования. Использование традиционных последовательных языков для параллельного программирования. Языки программирования с поддержкой параллелизма (Ада, Оккам). Матричный язык потоков данных. Основные конструкции и приемы программирования. Сравнение возможностей и эффективности технологий и языков параллельного программирования. Применение языков для решения практических задач.

Формы текущей аттестации: контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): нет
2) общепрофессиональные (ОПК): нет
3) профессиональные (ПК): ПК-3,ПК-4

Б1.Б.5 Дискретные и вероятностные модели

Цель дисциплины: сформировать у студентов знания о методах дискретного и вероятностного моделирования сложных систем и объектов.

Задачи дисциплины: ознакомление студентов с основными дискретными и вероятностными моделями и прикладными задачами дискретного и вероятностного моделирования, освоение студентами основных методов решения экстремальных дискретных задач, задач имитационного моделирования.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина входит в базовую часть учебного плана, ее изучение базируется на знании студентами материала дисциплин «Дискретная математика», «Теория вероятностей и математическая статистика».

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: дискретные модели; методы решения экстремальных дискретных задач; задачи дискретного программирования; вероятностные модели; моделирование случайных процессов.

Формы текущей аттестации: контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): ОК-1, ОК-3
2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-3
3) профессиональные (ПК): ПК-2

Б1.Б.6 Непрерывные математические модели

Цель дисциплины: обучение слушателей методам исследования непрерывных математических моделей, представляющих собой интегральные уравнения Фредгольма, краевые задачи как для линейных и нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений, так и для уравнений математической физики.

Задача дисциплины: привитие навыков применения абстрактных схем к решению конкретных задач.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина входит в базовую часть учебного плана, ее изучение базируется на материале основных математических и естественнонаучных дисциплин, изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Математические модели естествознания. Банаховы и гильбертовы пространства. Линейные ограниченные операторы и функционалы. Метод малого параметра. Проекционные методы исследования моделей. Нелинейные модели, описываемые краевыми задачами для ОДУ. Модели, описываемые уравнениями в частных производных.

Формы текущей аттестации: контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): ОК-1, ОК-2
2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5
3) профессиональные (ПК): ПК-2

Б1.Б.7 Современные нейросетевые технологии

Цель дисциплины: формирование основ теоретических знаний и практических навыков работы в области функционирования и использования нейросетевых технологий в прикладных областях.

Задачи дисциплины: дать студентам общие сведения о принципах функционирования искусственных нейронных и гибридных сетей; раскрыть цели и возможности использования технологий искусственных нейронных и гибридных сетей для решения экономических задач; ознакомить с нынешним состоянием и перспективами развития программных и аппаратных реализаций искусственных нейронных и гибридных сетей; изучить специализированные программные продукты; обучить основам техники программной реализации нейронных сетей.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина относится к базовой части учебного плана, ее изучение базируется на знаниях математического анализа, линейной алгебры и математической статистики.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Наименование раздела дисциплины Ведение. Основные понятия курса. Математический нейрон и нейронная сеть. Персептрон Розенблатта. Многослойный персептрон и алгоритм обратного распространения. Методы нейросетевой классификации и кластеризации данных.Нейронные сети с обратными связями. Практические рекомендации по программированию нейросетей. Нейро-нечеткие сети. Вейвлет-сетевые модели.

Формы текущей аттестации: контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): ОК-3
2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-3
3) профессиональные (ПК): нет

Б1.Б.8 Компьютерное моделирование в математической физике

Цель дисциплины: дать студентам глубокие знания о современных методах математической физики, а также способах их исследования в вычислительном эксперименте применительно к анализу и синтезу моделируемых систем.

Задачи дисциплины: ознакомление студентов с основными математическими постановками задач математической физики, освоение студентами современных методов их решения, освоение студентами моделирования задач математической физики, освоение студентами базовых технологий метода конечных разностей (явная и неявная постановка), освоение студентами современных алгоритмов решения краевых задач.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина входит в базовую часть учебного плана, ее изучение базируется на материале дисциплин «Информатика и программирование», «Алгебра и геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Численные методы», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Введение в компьютерное моделирование; методы математической физики; метод конечных разностей (явный и неявный); методы решения краевых задач.

Формы текущей аттестации: контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): нет
2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-4
3) профессиональные (ПК): ПК-1, ПК-2, ПК-3

Б1.В.ОД.1 Математические основы и программирование векторной графики

Цель дисциплины: дать студентам глубокие знания о математических основах и современных средствах программирования векторной графики.

Задачи дисциплины: знакомство обучающихся с математическим аппаратом векторной графики и современными технологиями программирования векторной графики; получение навыков работы с векторной графикой.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Математические основы и программирование векторной графики» входит в вариативную часть учебного плана. Данный курс непосредственно связан с дисциплинами «Геометрические основы компьютерной графики», «Математические модели 3D-графики», «Алгоритмы машинной графики», изучаемыми в рамках программы подготовки магистра. Изучение данного курса базируется на материале дисциплин «Информатика и программирование», «Алгебра и геометрия», «Численные методы», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Введение в векторную алгебру; обзор технологий векторной графики; создание и изменение графических примитивов векторной графики; технология OpenGL; аппаратные средства компьютерной графики.

Формы текущей аттестации: контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): нет
2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-4
3) профессиональные (ПК): ПК-3

Б1.В.ОД.2 Геометрические основы компьютерной графики

Цель дисциплины: дать студентам глубокие знания о геометрических основах современной компьютерной графики.

Задачи дисциплины: изучение математических основ современной компьютерной графики; знакомство обучающихся с принципами построения двухмерных и трёхмерных изображений на компьютере; обучение студентов моделированию геометрических объектов на плоскости и в пространстве; получение студентами навыков поиска алгоритмических и программных решений задач визуализации геометрических объектов на экране дисплея ЭВМ.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина входит в вариативную часть учебного плана. Данный курс непосредственно связан с дисциплинами «Математические модели 3D-графики», «Алгоритмы машинной графики», «Математические основы и программирование векторной графики», изучаемыми в рамках программы подготовки магистра. Изучение данного курса базируется на материале дисциплин «Информатика и программирование», «Алгебра и геометрия», «Численные методы», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Элементы векторной алгебры; графические элементы на плоскости; графические элементы в пространстве; основные задачи геометрической оптики.

Формы текущей аттестации: контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): нет
2) общепрофессиональные (ОПК): нет
3) профессиональные (ПК): ПК-3

Б1.В.ОД.3 Вычислительная геометрия

Цель дисциплины: ознакомить обучающихся с основными методами и алгоритмами вычислительной геометрии.

Задачи дисциплины: ознакомление обучающихся с основными математическими постановками задач вычислительной геометрии; ознакомление студентов с базовыми методами вычислительной геометрии; ознакомление студентов с современными алгоритмами решения основных задач вычислительной геометрии.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина входит в вариативную часть учебного плана. Данный курс непосредственно связан с дисциплинами «Алгоритмы машинной графики», «Математические основы и программирование векторной графики», изучаемыми в рамках программы подготовки магистра. Изучение данного курса базируется на материале дисциплин «Информатика и программирование», «Алгебра и геометрия», «Численные методы», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Аналитическая геометрия и элементы дифференциальной геометрии на плоскости; проектирование кривых; сглаживание; методы изогеометрической аппроксимации; методы планарной триангуляции.

Формы текущей аттестации: контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: зачёт, курсовая работа

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): нет
2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-3, ОПК-4
3) профессиональные (ПК): ПК-1, ПК-2, ПК-3

Б1.В.ОД.4 Математические модели 3D-графики

Цель дисциплины: дать обучающимся глубокие знания о математических моделях трёхмерной компьютерной графики.

Задачи дисциплины: углубленное изучение методов формирования поверхностей и составления объектов сцены; знакомство с методами изображения поверхностей и объектов; получение навыков поиска алгоритмических и программных решений задач визуализации геометрических объектов на экране дисплея ЭВМ.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина входит в вариативную часть учебного плана. Данный курс непосредственно связан с дисциплинами «Геометрические основы компьютерной графики», «Алгоритмы машинной графики», «Математические основы и программирование векторной графики», «Программирование компьютерной графики», «Пакеты компьютерной графики» изучаемыми в рамках программы подготовки магистра. Изучение данного курса базируется на материале дисциплин «Информатика и программирование», «Алгебра и геометрия», «Численные методы», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Методы изображения поверхностей; методы моделирования поверхностей; модели объектов в пространстве.

Формы текущей аттестации: контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): нет
2) общепрофессиональные (ОПК): нет
3) профессиональные (ПК): ПК-2, ПК-4

Б1.В.ОД.5 Пакеты компьютерной графики

Цель дисциплины: формирование у студентов навыков работы в современных графических редакторах, работающих как с векторными, так и с растровыми объектами.

Задачи дисциплины: изучение основных графических форматов, цвета и цветовых моделей, алгоритмов векторной графики и растровой графики.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина входит в вариативную часть учебного плана. Данный курс непосредственно связан с дисциплинами «Геометрические основы компьютерной графики», «Математические модели 3D-графики», «Программирование компьютерной графики», «Математические основы и программирование векторной графики», изучаемыми в рамках программы подготовки магистра. Изучение данного курса должно базироваться на знании студентами материала дисциплин «Информатика и программирование», «Алгебра и геометрия», «Численные методы», «Математические основы компьютерной графики», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Векторная графика – программа Corel DRAW. Понятие объекта в CorelDraw; основные приемы работы с CorelDraw; кривые Безье и опорные точки; использование примитивов для создания сложных форм; принципы работы с текстом. Растровая графика – программа ADOBE PHOTOSHOP. Инструменты выделения и переноса, редактирования и преобразования; работа со слоями и каналами; работа с текстом; фильтры; пакетная обработка файлов.

Формы текущей аттестации: контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: курсовой проект, экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): нет
2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-3
3) профессиональные (ПК): ПК-3

Б1.В.ОД.6 Алгоритмы машинной графики

Цель дисциплины: освоение основных алгоритмов машинной графики.

Задачи дисциплины: изучение алгоритмов машинной графики; формирование навыков анализа алгоритмов машинной графики.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина входит в вариативную часть учебного плана, ее изучение базируется на материале дисциплин «Информатика и программирование», «Алгебра и геометрия», «Численные методы», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук. Данный курс непосредственно связан с дисциплинами «Геометрические основы компьютерной графики», «Математические основы и программирование векторной графики», «Программирование компьютерной графики», изучаемыми в рамках программы подготовки магистра.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Координаты и преобразования; генерация векторов; отсечение отрезков; структуры данных; геометрическое моделирование; удаление скрытых линий и поверхностей.

Формы текущей аттестации: контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): нет
2) общепрофессиональные (ОПК): нет
3) профессиональные (ПК): ПК-4

Б1.В.ОД.7 Программирование компьютерной графики

Цель дисциплины: дать обучающимся глубокие знания о современных средствах программирования компьютерной графики.

Задачи дисциплины: знакомство с современными технологиями и аппаратными средствами программирования компьютерной графики; получение навыков использования современных технологий программирования компьютерной графики.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина входит в вариативную часть учебного плана, ее изучение базируется на материале дисциплин «Информатика и программирование», «Алгебра и геометрия», «Численные методы», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук. Данный курс непосредственно связан с дисциплинами «Математические модели 3д-графики», «Алгоритмы машинной графики», изучаемыми в рамках программы подготовки магистра.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Обзор технологий компьютерной графики; средства GDI-графики; технология OpenGL; технология DirectX; аппаратные средства компьютерной графики.

Формы текущей аттестации: контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): нет
2) общепрофессиональные (ОПК): нет
3) профессиональные (ПК): ПК-3, ПК-4

Б1.В.ОД.8 Цифровая обработка изображений

Цель дисциплины: дать обучающимся глубокие знания о методах и приёмах цифровой обработки изображений.

Задачи дисциплины: углубленное изучение математических основ цифровой обработки изображений, знакомство с принципами хранения изображений на компьютере, обучение подходам к сжатию, деконволюции и интерполяции изображения, получение навыков обработки графических файлов.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина входит в вариативную часть учебного плана, ее изучение базируется на материале дисциплин «Информатика и программирование», «Алгебра и геометрия», «Численные методы», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук. Данный курс непосредственно связан с дисциплинами «Геометрические основы компьютерной графики», «Алгоритмы машинной графики», «Математические основы и программирование векторной графики», изучаемыми в рамках программы подготовки магистра.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: основные понятия компьютерной графики; цветовые модели; хранение растровых изображений; обработка изображений

Формы текущей аттестации: контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): нет
2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-3, ОПК-4
3) профессиональные (ПК): нет

Б1.В.ДВ.1.1 Модели и методы принятия решений

Цель дисциплины: освоение современных методов принятия решений, лежащих в основе функционирования интеллектуальных информационных систем, в том числе, систем поддержки принятия решений и экспертных систем.

Задачи дисциплины: формирование навыков в составлении моделей принятия решений в зависимости от целей принятия решений и качества исходной информации; формирование умений в выборе подходящего метода для решения задачи и анализа полученного решения.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина входит в вариативную часть учебного плана, является дисциплиной по выбору. Ее изучение базируется на материале дисциплин «Методы оптимизации», «Дискретная математика», «Алгебра и геометрия», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Основные понятия теории принятия решений. Классы моделей принятия решений. Принятие решений в различных условиях. Многокритериальная (многоатрибутная) модель принятия решений. Агрегирование информации в задачах принятия решений. Метод экспертных оценок. Групповое принятие решений. Автоматизация процессов принятия решений.

Формы текущей аттестации: контрольная работы

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): ОК-2
2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-2
3) профессиональные (ПК): ПК-2

Б1.В.ДВ.1.2 Основы нечеткого моделирования

Цель дисциплины: дать обучающимся глубокие знания о теоретических и алгоритмических основах нечеткой математики как основы нечеткого моделирования сложных систем и процессов.

Задачи дисциплины: углубленное изучение теоретических и алгоритмических основ нечеткой математики, которые используются для построения моделей и конструирования алгоритмов некоторых классов практических задач в условиях неопределенности; освоение методов и алгоритмов нечеткого моделирования сложных систем; формирование навыков построения и анализа нечетких моделей в MatLab.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина входит в вариативную часть учебного плана, является дисциплиной по выбору. Данный курс непосредственно связан с дисциплинами «Дискретные и вероятностные модели», «Непрерывные математические модели», изучаемыми в рамках программы подготовки магистра. Изучение данного курса базируется на знании студентами материала основных математических и естественнонаучных дисциплин, изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: основные понятия теории нечетких множеств, нечетких отношений и нечеткой логики; нечеткая арифметика: операции над нечеткими числами и их сравнение; лингвистическая модель представления информации; понятие нечеткой системы, архитектура, этапы проектирования; использование нечетких моделей в распознавании образов и обработке изображений.

Формы текущей аттестации: контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): нет

2) общепрофессиональные (ОПК): нет
3) профессиональные (ПК): ПК-2

Б1.В.ДВ.2.1 Пакеты прикладных программ автоматизации научных исследований

Цели и задачи дисциплины: формирование у студентов знаний, умений и навыков обработки и анализа данных научных исследований с использованием современных математических методов анализа данных и современных компьютерных технологий.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина входит в вариативную часть учебного плана и является дисциплиной по выбору. Для изучения курса необходимы базовые знания математического анализа, линейной алгебры и математической статистики.

Структура и содержание дисциплины: Основные определения и термины автоматизации научных исследований (АНИ). Области применения. АНИ как средства обработки и обобщения экспериментальных данных. Обеспечение адекватности и точности моделей. Организация и обработка результатов эксперимента. Статистическая обработка результатов эксперимента.

Формы текущей аттестации: контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): нет
2) общепрофессиональные (ОПК): нет
3) профессиональные (ПК): ПК-3

Б1.В.ДВ.2.2 Математические основы искусственных нейронных сетей и их приложения

Цели дисциплины: формирование у студентов основ теоретических знаний и практических навыков работы в области функционирования и использования нейросетевых технологий в прикладных областях. В рамках дисциплины рассматриваются теоретические основы построения искусственных нейронных сетей, а также практические вопросы использования нейросетевых технологий для решения широкого круга задач.

Задачи дисциплины: дать студентам общие сведения о принципах функционирования искусственных нейронных сетей; раскрыть цели и возможности использования технологий искусственных нейронных сетей для решения экономических задач; ознакомить с нынешним состоянием и перспективами развития программных и аппаратных реализаций искусственных нейронных и гибридных сетей; изучить специализированные программные продукты; обучить основам техники программной реализации нейронных сетей.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Пакеты прикладных программ автоматизации научных исследований» входит в вариативную часть учебного плана и является дисциплиной по выбору. Для изучения курса необходимы базовые знания математического анализа, линейной алгебры и математической статистики.

Структура и содержание дисциплины: Основные понятия курса. Математический нейрон и нейронная сеть. Персептрон Розенблатта. Многослойный персептрон и алгоритм обратного распространения. Методы нейросетевой классификации и кластеризации данных. Нейронные сети с обратными связями. Практические рекомендации по программированию нейросетей. Нейро-нечеткие сети.

Формы текущей аттестации: контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

4) общекультурные (ОК): нет

5) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-3
6) профессиональные (ПК): ПК-3

Б1.В.ДВ.3.1 Объектно-ориентированные языки и системы программирования

Цель дисциплины: изучение концептуальных основ объектно-ориентированного программирования, основных понятий: классов и объектов, инкапсуляции, наследования, полиморфизма, модульности.

Задачи дисциплины: изучение методов объектно-ориентированного программирования, организации однократного и множественного наследования, полиморфизма; знакомство с основными системами объектно-ориентированного программирования.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина входит в вариативную часть учебного плана, является дисциплиной по выбору. Для ее освоения необходимы знания дисциплин: «Информатика», «Языки и методы программирования», «Современные языки программирования», «Объектно-ориентированный анализ и проектирование».

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Теоретические основы объектно-ориентированного программирования и его реализация в алгоритмических языках. Особенности объектной модели Delphi, C++ (Visual Studio), Java (NetBeans). Наследование. Особенности реализации полиморфизма. Механизм определения и переопределения типа на этапе выполнения программы. Интерфейсы и абстрактные классы.

Формы текущей аттестации: контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: зачёт

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): нет
2) общепрофессиональные (ОПК): нет
3) профессиональные (ПК): ПК-3, ПК-4

Б1.В.ДВ.3.2 Программирование на высокоуровневых платформах

Цель дисциплины: изучение платформы .NET и языка C#.

Задачи дисциплины: ознакомление студентов с основными элементами программирования с помощью платформы .NET, с ее инфраструктурой, с компиляцией и выполнением программ.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина входит в вариативную часть учебного плана и является дисциплиной по выбору, ее изучение базируется на материале дисциплин «Информатика и программирование», «Базы данных», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук. Данный курс непосредственно связан с дисциплинами «Параллельное программирование», «Объектно-ориентированные языки системы программирования», изучаемыми в рамках программы подготовки магистра.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: инфраструктура платформы, ее составные части, компиляция и выполнение программ на базе C#.

Формы текущей аттестации: контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): нет
2) общепрофессиональные (ОПК): нет
3) профессиональные (ПК): ПК-3

Б1.В.ДВ.3.3 Современные операционные системы

Цель дисциплины: ознакомить обучающихся с основными принципами создания и функционирования операционных систем.

Задачи дисциплины: ознакомление студентов с основными методами дополнения реальной аппаратуры; ознакомление студентов с базовыми методами вычислительной геометрии; ознакомление студентов с современными алгоритмами управления ресурсами.

Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Современные операционные системы» входит в вариативную часть учебного плана, является дисциплиной по выбору. Ее изучение базируется на знании студентами материала основных математических и естественнонаучных дисциплин, изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук. Данный курс непосредственно связан с дисциплинами «Параллельное программирование», «Программирование на высокоуровневых платформах», изучаемыми в рамках программы подготовки магистра.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: операционные системы и их классификация; управление процессами; потоки; синхронизация процессов и потоков; тупики; управление памятью; файловая система.

Формы текущей аттестации: контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: зачёт

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): нет
2) общепрофессиональные (ОПК): нет
3) профессиональные (ПК): ПК-3

Б1.В.ДВ.4.1 Математические основы защиты информации и информационной безопасности

Цель дисциплины – сформировать у студентов знания по обеспечения информационной безопасности информационно-управляющих и информационно-логистических систем.

Задачи дисциплины: дать студентам необходимые знания, умения и навыки, в том числе: теоретические и практические проблемы обеспечения информационной безопасности информационно-управляющих и информационно-логистических систем; навыки самостоятельного, творческого использования теоретических знаний для предотвращения незаконного использования информации в практической деятельности.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина включена в вариативную часть учебного плана, является дисциплиной по выбору, базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Математический анализ», «Алгебра и геометрия», «Информатика и программирование», «Численные методы».

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Методологические основы и системы стандартов, относящиеся к безопасности информационных технологий. Сервисы и механизмы защиты информации. Модели информационной безопасности, основные криптографические алгоритмы и протоколы, механизмы разграничения доступа. Проблемы информационной безопасности в глобальной сети Интернет, в частности, протоколы и продукты, обеспечивающие аутентификацию и защиту передаваемых по открытым сетям данных. Классификация межсетевых экранов и анализаторов безопасности, применяемых для защиты локальных сетей, функциональные возможности и сценарии использования.

Формы текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): нет
2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-3, ОПК-4

3) профессиональные (ПК): нет

Б1.В.ДВ.4.2 Цифровая обработка изображений

Цель дисциплины: дать обучающимся глубокие знания о методах и приёмах цифровой обработки изображений.

Задачи дисциплины: углубленное изучение математических основ цифровой обработки изображений, знакомство студентов с принципами хранения изображений на компьютере, обучение студентов подходам к сжатию, деконволюции и интерполяции изображения, а также получение студентами навыков обработки графических файлов.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина включена в вариативную часть учебного плана, непосредственно связана с дисциплинами «Геометрические основы компьютерной графики», «Алгоритмы машинной графики», «Математические основы и программирование векторной графики», изучаемыми в рамках программы подготовки магистра. Изучение данной дисциплины базируется на знании студентами материала дисциплин «Информатика и программирование», «Алгебра и геометрия», «Численные методы», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра по направлениям физико-математических наук.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: основные понятия компьютерной графики; цветовые модели; хранение растровых изображений; обработка изображений

Формы текущей аттестации: контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): нет
2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-3, ОПК-4
3) профессиональные (ПК): нет

Б1.В.ДВ.4.3 Теория надежности

Цель дисциплины: изучение студентами базовых знаний в области основ теории надежности и диагностики, формирование навыков расчетов показателей надежности и решения задач технической диагностики.

Задачи дисциплины: изучение основных определений, изучение структуры понятий надежности и диагностики; освоение способов сбора и обработки информации о надежности объекта; изучение факторов, влияющих на надежность работы объекта.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина входит в вариативную часть учебного плана, является дисциплиной по выбору. Изучение данной дисциплины базируется на материале математической статистики, математического анализа, функционального анализа, теории вероятностей.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины:

Единичные и комплексные показатели надежности. Интенсивность отказов. Ведущая функция потока отказов. Параметр потока отказов. Экспоненциальная модель. Пуассоновский поток отказов. Стационарный ординарный поток отказов с ограниченным последействием. Постоянное резервирование. Резервирование замещением. Резервирование системы при экспоненциальном распределении интервалов безотказной работы ее элементов. Оптимизация затрат. Восстанавливаемая система без резервирования. Дублирование с восстановлением. Скользящее резервирование с восстановлением.

Формы текущей аттестации: контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: зачёт

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): нет
2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-3, ОПК-4

3) профессиональные (ПК): нет

Б1.В.ДВ.5.1 Математическая теория оптимальных процессов

Цели и задачи дисциплины: обучение строить математические модели задач со случайными возмущениями; обучение аналитическим методам нахождения моментных функций решений дифференциальных уравнений со случайными коэффициентами, численным методам нахождения статистических характеристик случайных процессов; обучение умению применять вычислительные средства.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина входит в вариативную часть учебного плана, является дисциплиной по выбору, ее изучение базируется на материале функционального анализа, теории вероятностей, дифференциальных уравнений и численных методов.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Оптимизация в классе функций. Принцип максимума Понтрягина. Метод динамического программирования

Формы текущей аттестации: контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: зачёт

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): нет
2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-4
3) профессиональные (ПК): ПК-2

Б1.В.ДВ.5.2 Оптимальное управление непрерывными системами

Цель дисциплины: освоение математического аппарата, используемого в теории оптимального управления.

Задачи дисциплины: изучение постановок задач оптимального управления и способов их решения; приобретение навыков применения методов на конкретных примерах при выполнении практических заданий.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина входит в вариативную часть учебного плана, является дисциплиной по выбору, ее изучение базируется на материале функционального анализа, теории вероятностей, дифференциальных уравнений и численных методов.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Основные определения. Системы управления. Структурное представление. Классификация по цели и способу управления, по виду математической зависимости, форме представления входных и выходных переменных. Задачи проектирования систем управления: анализ и синтез. Анализ непрерывных, линейных, стационарных систем управления. Уравнения состояния и их решение. Переходная матрица и ее нахождение. Одномерные системы управления и их переходные характеристики. Управляемость, наблюдаемость, чувствительность. Устойчивость управления. Исследование устойчивости. Первый метод Ляпунова, второй метод Ляпунова. Анализ дискретных систем управления. Уравнения состояния. Решение линейных уравнений состояния, переходная матрица. Синтез систем управления. Качество управления: динамические и статические характеристики. Оптимальное управление. Критерии, задачи оптимального управления. Особенности задач оптимального управления и методов их решения. Задачи оптимального управления по быстродействию, по расходу энергии, топлива. Вариационное исчисление и оптимальное управление. Задачи линейного оптимального управления. Необходимые и достаточные условия. Уравнение Эйлера-Лагранжа, условие Лежандра, трансверсальности, Вейерштрасса. Управление конечным состоянием. Задача Майера. Задача Больца оптимального управления с обобщенным показателем. Принцип максимума Понтрягина. Оптимальные по быстродействию системы. Применение принципа максимума к некоторым задачам. Динамическое программирование. Принцип оптимальности. Динамическое программирование для непрерывных сис-

тем. Уравнение Беллмана. Практические примеры из экономики. Общность методов оптимального управления и их взаимосвязь. Связь динамического программирования и принципа максимума Понтрягина, связь метода динамического программирования с вариационным исчислением. Качественное исследование оптимальных траекторий динамических систем, магистральная теория.

Формы текущей аттестации: контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: зачёт

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): нет
2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-4
3) профессиональные (ПК): ПК-2, ПК-4

Б1.В.ДВ.6.1 Прикладная статистика

Цель дисциплины: формирование умений и навыков перевести задачу с языка проблемно-содержательного (экономического, социологического, медицинского, технического и т.п.) на язык абстрактных математических схем и моделей.

Задачи дисциплины: формирование знаний, умений и навыков по следующим направлениям прикладной статистики: способы организации выборок; методы проверки статистических гипотез; дисперсионный анализ; факторный анализ; методы классификации; дискриминантный анализ; деревья решений; анализ временных рядов.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина включена в вариативную часть учебного плана, является дисциплиной по выбору.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: первичная статистическая обработка данных, первичная статистическая обработка данных, проверка статистических гипотез в прикладных задачах, дисперсионный анализ, анализ структуры и тесноты статистической связи между исследуемыми переменными, факторный анализ, распознавание образов и типологизация объектов в социально-экономических исследованиях.

Формы текущей аттестации: контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): нет
2) общепрофессиональные (ОПК): нет
3) профессиональные (ПК): ПК-2, ПК-3

Б1.В.ДВ.6.2 Теория систем и системный анализ

Цель дисциплины: ознакомление с основами теории систем и вычислительными схемами системного анализа, являющихся базовыми для процедур управления экономическими системами.

Задачи дисциплины: освоение процесса формирования простейших описателей сложных экономических системных процедур; освоение процедур квалиметрии сложных систем и построение производственно-квалитативных функций; изучение типов и сущностей управления, основных процедур управления систем с обратной связью.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина входит в вариативную часть учебного плана и является дисциплиной по выбору.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: основы теории систем и вычислительных схем системного анализа; основные понятия квалиметрии и построение квалиметрических и производственно-квалитативных функций как основы эффективного управления сложной системой; управление с обратной связью на основе использования методов равномерного и неравномерного контроля.

Формы текущей аттестации: лабораторные работы
Форма промежуточной аттестации: зачет
Коды формируемых (сформированных) компетенций:
1) общекультурные (ОК): ОК-1
2) общепрофессиональные (ОПК): нет
3) профессиональные (ПК): ПК-2

ФТД.1 Пакеты 3D-моделирования

Цель дисциплины: формирование у студентов навыков 3D-моделирования и визуализации в современных программах для работы с трехмерной графикой.

Задачи дисциплины: создание, редактирование и визуализация 3D-модели на персональном компьютере с использованием такой прикладной программы как 3D Studio MAX.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина является факультативом, ее изучение базируется на материале следующих дисциплин: «Пакеты компьютерной графики», «Математические модели 3D-графики».

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: 3D-моделирование. Полигональное, сплайновое и NURBS моделирование; модификаторы. Текстурирование и настройка материалов. Редактор материалов «Material Editor»; виды текстур и основные параметры материала; назначение модификатора текстурных координат к объектам; корректное расположение текстур. Визуализация. Источники света; камеры; локальный тестовый рендер; проверка текстур, освещения; установка заключительных настроек визуализатора; рендер; постобработка.

Формы текущей аттестации:
Форма промежуточной аттестации: зачет
Коды формируемых (сформированных) компетенций:
1) общекультурные (ОК): нет
2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-3
3) профессиональные (ПК): ПК-4

Приложение 5. Аннотация программы учебной практики

Б2.У.1 Учебная практика по получению профессиональных умений и навыков проектной и производственно-технологической деятельности «Пакеты компьютерной графики»

Цель практики: ознакомление студентов с основными графическими редакторами.

Задачи практики: знакомство с представлением цвета и основными графическими форматами; приобретение опыта работы с графическими редакторами Corel DRAW, Adobe Photoshop; создание иллюстративной графики, в том числе иллюстраций результатов научных исследований; работа с ретушью фотографий.

Место практики в структуре ООП: Практика «Пакеты компьютерной графики» проводится во втором семестре первого курса и непосредственно связана с дисциплинами «Математические основы и программирование векторной графики» и «Геометрические основы компьютерной графики», изучаемыми в рамках программы подготовки магистра.

Краткое содержание (дидактические единицы) практики: Графический редактор Corel DRAW. Рабочая среда и интерфейс пользователя. Рисование фигур произвольной формы. Контуры. Заливки. Изменение формы объектов. Операции с объектами. Масштабирование. Упорядочение объектов. Создание, форматирование и редактирование текста. Использование эффектов. Программа Adobe Photoshop Работа с растровыми изображениями. Интерфейс программы. Инструменты выделения. Рисование. Слои. Альфа-каналы. Тоновая коррекция. Цветовая коррекция. Цветовые модели. Контуры. Фильтры. Инструменты резкости и размытия. Применение фильтров, инструментов резкости и размытия для корректировки сканированных изображений. Палитра Действия. Работа с текстом. Сохранение изображений в различных форматах, оптимизация изображения.

Общая трудоемкость учебной практики составляет 6 зачетных единиц, продолжительность – 4 недели, 216 часов.

Формы текущей аттестации: отчеты по лабораторным работам

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): ОК-1
2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
3) профессиональные (ПК): ПК-3, ПК-4

Приложение 6. Аннотация программ производственных практик и научно-исследовательской работы

Б2.П.1 Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта проектной и производственно-технологической деятельности

Цель практики: подготовка магистра к решению задач, возникающих на предприятиях, являющихся местом прохождения практики; сбор материала для выполнения магистерской диссертации.

Задачи практики: приобретение опыта коллективной работы в проекте и решения практических задач, требующих применения профессиональных знаний и умений; совершенствование практических навыков работы по избранному профессиональному направлению; вовлечение обучающихся в коллективные проекты предприятия или исследовательские проекты с участием ведущих преподавателей кафедры.

Место практики в структуре ООП: практика проводится во втором семестре первого курса (40-47 нед.), непосредственно связана с научно-исследовательской работой по теме магистерской диссертации.

Место проведения практики: профильные предприятия, научно-исследовательские организации и учреждения, обладающие кадровым и научно-техническим потенциалом, необходимым для проведения практики.

Краткое содержание (дидактические единицы) практики: практика проходит в форме самостоятельной работы под руководством научного руководителя с прикреплением к конкретной организации. Она представляет собой решение конкретной научно-исследовательской, проектно-конструкторской или проектно-технологической задачи в рамках деятельности организации.

Общая трудоемкость научно-производственной практики составляет 12 зачетных единиц, продолжительность – 8 недель, 432 часа.

Формы текущей аттестации: отчет

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): ОК-1, ОК-2, ОК-3
2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
3) профессиональные (ПК): ПК-3, ПК-4

Б2.П.2 Преддипломная практика

Цель практики: закрепление и расширение профессионального опыта проведения научно-практического исследования, сбор необходимого для выполнения выпускной работы эмпирического материала.

Задачи практики: формирование профессиональных умений и навыков самостоятельного получения нового научного знания и его применения для решения прикладных задач; совершенствование профессиональных умений, навыков и компетенций научно-исследовательской деятельности, расширение профессионального опыта в проведении этой деятельности; установление и укрепление связи теоретических знаний, полученных студентами при изучении дисциплин, с решением исследовательских прикладных задач; воспитание ответственности за достоверность полученных эмпирических данных, обоснованность теоретических выводов и практических рекомендаций, сформулированных на их основе; формирование профессиональной идентичности студентов, развитие них профессионального мышления и самосознания, совершенствование системы ценностей, смысловой и мотивационной сфер личности будущих специалистов, а также их научной активности; выработка у практикантов творческого, исследовательского подхода к профессиональной деятельности, формирование у них профессиональной позиции исследователя и соответствующих мировоззрения и стиля пове-

дения, освоение профессиональной этики при проведении научно-практических исследований; приобретение и расширение студентами опыта рефлексивного отношения к своей научно-исследовательской деятельности, актуализация у них готовности и потребности в непрерывном самообразовании и профессиональном самосовершенствовании.

Место практики в структуре ООП: практика проводится во втором семестре второго курса. Данная практика непосредственно связана с научно-исследовательской работой по теме магистерской диссертации.

Краткое содержание (дидактические единицы) практики: Организация практики. Подготовительный этап. Научно-исследовательский и производственный этапы. Аттестация и критический анализ полученных результатов. Подготовка отчета по практике. Защита отчета.

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет 4 зачетные единицы, продолжительность – 4 недели, 216 часов.

Формы текущей аттестации: отчет

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): ОК-1
2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
3) профессиональные (ПК): ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа

Цель НИР: формирование у выпускников способности и готовности к выполнению профессиональных задач в организациях, занимающихся научными исследованиями и инновационной деятельностью.

Задачи НИР связаны с формированием способности и готовности:

1) к ведению библиографической работы с привлечением современных информационных технологий;

2) к постановке и решению задач профессиональной деятельности, возникающих в ходе выполнения научно-исследовательской работы;

3) к выбору необходимых методов исследования (модификации существующих, разработки новых методов), исходя из задач конкретного исследования (по теме магистерской диссертации или при выполнении заданий научного руководителя в рамках программы магистратуры);

4) к применению современных информационных технологий при проведении научных и прикладных исследований;

5) к анализу и обработке полученных результатов, представлению их в виде завершенных научно-исследовательских разработок (отчета по научно-исследовательской работе, тезисов докладов, научных статей, курсовых работ и проектов, магистерской диссертации).

Место НИР в структуре ООП: работа проводится в течение всего периода обучения.

Формы НИР: выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным индивидуальным планом НИР; участие в научно-исследовательских семинарах по программе магистратуры; подготовка докладов и выступлений на научных конференциях, семинарах, симпозиумах; участие в конкурсах научно-исследовательских работ; подготовка и публикация научных статей; участие в научно-исследовательской работе кафедры; подготовка и защита магистерской диссертации.

Этапы НИР: планирование научно-исследовательской работы, включающее ознакомление с тематикой исследований в данной области и выбор темы исследования; сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования; написание реферата по выбранной теме и корректировка плана проведения НИР; проведение научно-исследовательской рабо-

ты в соответствии с индивидуальным планом; составление отчета о НИР; публикация результатов в научных изданиях и/или представление на научно-практических, научно-методических конференциях; оформление магистерской диссертации; подготовка презентации и иных материалов для защиты; публичная защита выполненной работы на заседании государственной аттестационной комиссии.

Общая трудоемкость НИР составляет 10 зачетных единиц (180 часов в семестр).

Формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): ОК-1
2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-3, ОПК-4
3) профессиональные (ПК): ПК-1, ПК-2

Б2.Н.2 Научно-исследовательский семинар

Цель: формирование у обучающихся компетенций необходимых для научно-исследовательской деятельности; совершенствование и развитие интеллектуального и общекультурного уровня путем изучения современных проблем науки и самостоятельного решения задач профессиональной деятельности на высоком научном уровне.

Задачи: развитие навыков анализа, обобщения и критической оценки результатов, полученных отечественными и зарубежными исследователями; выработка умений в выявлении перспектив исследования и составлении плана научно-исследовательской работы; выработка умения представлять результаты проведенного исследования в виде статьи или доклада; выработка навыков научной дискуссии и презентации результатов научных исследований.

Место научно-исследовательского семинара в структуре ООП: проводится каждый семестр в течение всего периода обучения, непосредственно связан с научно-исследовательской работой по теме магистерской диссертации.

Краткое содержание научно-исследовательского семинара: содержание и формы проведения семинара утверждаются на заседании кафедры.

Общая трудоемкость научно-исследовательской работы составляет 2 зачетные единицы.

Формы текущей аттестации: доклад на семинаре

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

1) общекультурные (ОК): ОК-1
2) общепрофессиональные (ОПК): ОПК-3, ОПК-4
3) профессиональные (ПК): ПК-2

Приложение 7. Библиотечно-информационное обеспечение

Наличие учебной и учебно-методической литературы

№ п/п	Уровень, ступень образования, вид образовательной программы (основная/дополнительная), направление подготовки, специальность	Объем фонда учебной и учебно-методической литературы		Количество экземпляров литературы на одного обучающегося	Доля изданий, изданных за последние 10 лет, от общего количества экземпляров (для цикла ГСЭ – за 5 лет)
		Количество наименований	Количество экземпляров		
1	2	3	4	5	6
1.	Высшее образование, магистратура, основная, направление 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»				
	В том числе по циклам дисциплин:				
	Общенаучный	38	69	0,5	77%
	Профессиональный	46	396	0,7	86%

Обеспечение образовательного процесса официальными, периодическими, справочно-библиографическими изданиями, научной литературой
Направление 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

№ п/п	Типы изданий	Количество наименований	Количество однотомных экземпляров, годовых и (или) многотомных комплектов
1	Официальные издания (сборники законодательных актов, нормативных правовых актов и кодексов Российской Федерации (отдельно изданные, продолжающиеся и периодические)	3130	3524
2	Общественно-политические и научно-популярные периодические издания (журналы и газеты)	461	6079
3	Научные периодические издания (по профилю (направленности) образовательных программ)	49	
4	Справочно-библиографические издания:		
4.1	энциклопедии (энциклопедические словари)	16	
4.2	отраслевые словари и справочники (по профилю (направленности) образовательных про-	64	
4.3	текущие и ретроспективные отраслевые библиографические пособия (по профилю (направленности) образовательных программ)	2	
5	Научная литература	10203	14284
6	Наименование электронно-библиотечной системы, предоставляющей возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, адрес в сети Интернет		

Обеспечение образовательного процесса электронно-библиотечными системами, необходимыми для реализации образовательной программы

N п/п	Основные сведения об электронно-библиотечной системе*	Краткая характеристика
1	Наименование ЭБС, предоставляющей возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, адрес в сети Интернет	ЭБС «Издательства «Лань» Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» ЭБС «Электронная библиотека технического вуза», комплект «Медицина. Здравоохранение (ВПО)» ЭБС «Университетская библиотека online»
2	Сведения о правообладателе ЭБС и заключенном с ним договоре, включая срок действия заключенного договора	ООО «Издательство «Лань»: договор №3010-06/71-14 от 25.11.2014; срок действия с 25.11.2015 по 24.11.2017; Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»: договор №ДС-208 от 01.02.2012; срок действия до 01.02.2018; ЭБС «Электронная библиотека технического вуза»: договор № 3010-06/74-14 от 01 декабря 2014 г.; срок действия до 30.09.2017 г.; ЭБС «Университетская библиотека online»: договор №3010-06/70-14 от 25 ноября 2014 г.; срок действия договора с 12.01.2015 по 11.01.2018 гг.
3.	Сведения о наличии зарегистрированной в установленном порядке базе данных материалов ЭБС	ЭБС «Издательства Лань» свидетельство государственной регистрации БД № 2011620038 от 11.01.2011; Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» свидетельство государственной регистрации БД № 2011620271; ЭБС «Электронная библиотека технического вуза» свидетельство государственной регистрации БД №2013621110 от 06.09.2013 г.; ЭБС «Университетская библиотека Online» свидетельство государственной регистрации БД №21062054 от 27.09.2010 г.
4.	Сведения о наличии зарегистрированного в установленном порядке электронного средства массовой информации	ЭБС «Издательства «Лань» свидетельство о регистрации средства массовой информации ЭЛ № ФС77-42547 от 03 ноября 2010 г. http://www.e.lanbook.com;

		Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл.№ФС77-43173 от 23.12.2010 http://rucont.ru/; ЭБС «Электронная библиотека технического вуза» свидетельство о регистрации средства массовой информации ЭЛ № ФС77-565323 от 02 ноября 2013 г. http://www.studmedlib.ru/; ЭБС «Университетская библиотека Online» свидетельство о регистрации средства массовой информации ЭЛ № ФС 77-42287 от 11.10.2010 г.
5.	Наличие возможности одновременного индивидуального доступа к ЭБС, в том числе одновременного доступа к каждому изданию, входящему в ЭБС, не менее чем для.25 процентов обучающихся по каждой из форм получения образования	ЭБС «Издательства «Лань», неограниченный одновременный доступ всех пользователей ВГУ; Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ», неограниченный одновременный доступ всех пользователей ВГУ; ЭБС «Электронная библиотека технического вуза», одновременный доступ 700 пользователей ВГУ; ЭБС «Университетская библиотека Online», одновременный доступ 20000 пользователей ВГУ.
6.	Электронные образовательные ресурсы:	
	- электронные издания	Электронная библиотека ВГУ
	- информационные базы данных	Список доступных БД размещен по ссылке: https://www.lib.vsu.ru/Электронные каталоги/Поиск полнотекстовых баз данных

Приложение 8. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Дисциплины	Перечень оборудования	Место расположения
Лабораторные классы с проекторами		
Параллельное программирование Математические основы и программирование векторной графики Геометрические основы компьютерной графики Математические модели 3D-графики Пакеты 3D-моделирования Компьютерное моделирование в математической физике Пакеты компьютерной графики Алгоритмы машинной графики Программирование на высокоуровневых платформах Объектно-ориентированные языки и системы программирования Современные операционные системы	Коммутатор HP ProCurve 1400-24G Мультимедиа-проектор Acer x1161 ПК Intel Core i3 4160 (3600) (14 шт.) ПК AMD Phenom II X4 (10 шт.) ПК AMD Athlon 64 X2 (1 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 20
Современные алгоритмы численных методов Пакеты прикладных программ автоматизации научных исследований Пакеты 3D-моделирования Современные нейросетевые технологии Компьютерное моделирование в математической физике Пакеты компьютерной графики Алгоритмы машинной графики Математические основы защиты информации и информационной безопасности Цифровая обработка изображений Теория надежности Математическая теория оптимальных процессов Оптимальное управление непрерывными системами Прикладная статистика Теория систем и системный анализ	Компьютер Intel Celeron D341 (12 шт.) Ноутбук 17” Toshiba Satellite L350-146, Pentium Dual-Core T2390 1.86 2048M 160G 1440*900 glare X3100 DVD+/-RW 3*USB2.0 Modem LAN WLAN 802.11g VGA Веб-камера, 3.15 кг Проектор Toshiba TDP-XP1, DLP, 1024*768, 2200Лм, 2000:1, RCA/S-Video/VGA, ПДУ, 2.2 кг Сканер планш. Epson Perfection V700 Photo, A4, CCD 6400*9600dpi, 48bit, 4D, USB2.0, IEEE1394, слайд-адаптер Экран на треноге 180*180см ScreenMedia Apollo STM-1102, Matt White, рабочая область 172*172см Экран настенный 180*180см ScreenMedia Economy SPM-1102, Matt White, рабочая область 172*172см Кондиционер	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 214
Современные алгоритмы численных методов Параллельное программирование Математические основы и программирование векторной графики Геометрические основы компьютерной графики Математические модели 3D-графики Модели и методы принятия решений Основы нечеткого моделирования Пакеты прикладных программ автоматизации научных исследований Пакеты 3D-моделирования Современные нейросетевые технологии Компьютерное моделирование в математической физике Пакеты компьютерной графики Алгоритмы машинной графики	Коммутатор D-Link DES-1016D Мультимедиа-проектор Optoma EP723 ПК Intel Core i3 4160 (3600) (10 шт.) ПК AMD Athlon 64 X2 (9 шт.) ПК Intel Core 2 Duo	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 216

Программирование на высокоуровневых платформах Объектно-ориентированные языки и системы программирования Современные операционные системы		
Современные алгоритмы численных методов Параллельное программирование Математические основы и программирование векторной графики Геометрические основы компьютерной графики Математические модели 3D-графики Модели и методы принятия решений Основы нечеткого моделирования Пакеты прикладных программ автоматизации научных исследований Пакеты 3D-моделирования Современные нейросетевые технологии Компьютерное моделирование в математической физике Пакеты компьютерной графики Алгоритмы машинной графики Программирование на высокоуровневых платформах Объектно-ориентированные языки и системы программирования Современные операционные системы Математические основы защиты информации и информационной безопасности Цифровая обработка изображений Теория надежности Математическая теория оптимальных процессов Оптимальное управление непрерывными системами Прикладная статистика Теория систем и системный анализ	ПК Intel Pentium D Терминальная рабочая станция SunRay 2 (16 шт.) Мультимедиа-проектор Nec Коммутатор HP ProCurve 1400-24G	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 10
Современные алгоритмы численных методов Основы нечеткого моделирования Пакеты прикладных программ автоматизации научных исследований Компьютерное моделирование в математической физике Математические основы защиты информации и информационной безопасности Теория надежности Математическая теория оптимальных процессов Оптимальное управление непрерывными системами Прикладная статистика Теория систем и системный анализ	ПК Intel Celeron (11 шт.) ПК Intel Pentium 4 Мультимедиа-проектор Acer x1273 Коммутатор D-Link DES-1016D	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 12
Современные алгоритмы численных методов Параллельное программирование Математические основы и программирование векторной графики Геометрические основы компьютерной графики	Терминальная рабочая станция SunRay 2 (15 шт.) Коммутатор D-Link DES-1016D	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 11

Математические модели 3D-графики Модели и методы принятия решений Основы нечеткого моделирования Пакеты прикладных программ автоматизации научных исследований Пакеты 3D-моделирования Современные нейросетевые технологии Компьютерное моделирование в математической физике Пакеты компьютерной графики Алгоритмы машинной графики Программирование на высокоуровневых платформах Объектно-ориентированные языки и системы программирования		
Современные алгоритмы численных методов Параллельное программирование Математические основы и программирование векторной графики Геометрические основы компьютерной графики Математические модели 3D-графики Модели и методы принятия решений Основы нечеткого моделирования Пакеты прикладных программ автоматизации научных исследований Пакеты 3D-моделирования Современные нейросетевые технологии Компьютерное моделирование в математической физике Пакеты компьютерной графики Алгоритмы машинной графики Программирование на высокоуровневых платформах Объектно-ориентированные языки и системы программирования Современные операционные системы Математические основы защиты информации и информационной безопасности Цифровая обработка изображений Теория надежности Математическая теория оптимальных процессов Оптимальное управление непрерывными системами Прикладная статистика Теория систем и системный анализ	Терминальная рабочая станция SunRay 2 (15 шт.) Мультимедиа-проектор Acer x1273 Коммутатор HP ProCurve 1400-24G	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 15
Программирование на высокоуровневых платформах Объектно-ориентированные языки и системы программирования Современные операционные системы	MAC Intel Core i5 (15 шт.) MAC Intel Xeon Quad-Core Коммутатор HP ProCurve 1400-24G Мультимедиа-проектор BENQ PJ	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 9
Современные алгоритмы численных методов Параллельное программирование Математические основы и программирование векторной графики Геометрические основы компьютерной графики Математические модели 3D-графики Модели и методы принятия решений	ПК Intel Pentium DualCore Мультимедиа-проектор Optoma EP763	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 226

Основы нечеткого моделирования Пакеты прикладных программ автоматизации научных исследований Пакеты 3D-моделирования Современные нейросетевые технологии Компьютерное моделирование в математической физике Пакеты компьютерной графики Алгоритмы машинной графики Программирование на высокоуровневых платформах Объектно-ориентированные языки и системы программирования Современные операционные системы Математические основы защиты информации и информационной безопасности Цифровая обработка изображений Теория надежности Математическая теория оптимальных процессов Оптимальное управление непрерывными системами Прикладная статистика Теория систем и системный анализ		
Современные алгоритмы численных методов Параллельное программирование Математические основы и программирование векторной графики Геометрические основы компьютерной графики Математические модели 3D-графики Модели и методы принятия решений Основы нечеткого моделирования Пакеты прикладных программ автоматизации научных исследований Пакеты 3D-моделирования Современные нейросетевые технологии Компьютерное моделирование в математической физике Пакеты компьютерной графики Алгоритмы машинной графики Программирование на высокоуровневых платформах Объектно-ориентированные языки и системы программирования Современные операционные системы Математические основы защиты информации и информационной безопасности Цифровая обработка изображений Теория надежности Математическая теория оптимальных процессов Оптимальное управление непрерывными системами Прикладная статистика Теория систем и системный анализ	ПК Intel Pentium DualCore Мультимедиа-проектор Optoma EP780	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 433