

Институт	ИМКН
Направление (код, наименование)	01.03.01
Образовательная программа (Бакалавриат)	Математика
Описание образовательной программы	<p>Выпускник в соответствии с квалификацией «бакалавр» сможет осуществлять профессиональную деятельность в области:</p> <ul style="list-style-type: none"> • научно-исследовательская деятельность в областях, использующих математические методы и компьютерные технологии; • решение различных задач с использованием математического моделирования процессов и объектов и программного обеспечения; • разработка эффективных методов решения задач естествознания, техники, экономики и управления; • программно-информационное обеспечение научной, исследовательской, проектно-конструкторской деятельности; • эксплуатационно-управленческая деятельность; • преподавание цикла математических дисциплин (в том числе информатики). <p>Выпускник сможет выполнять профессиональную деятельность на предприятиях и в организациях: Выпускники могут работать в вычислительных и образовательных центрах, научно-исследовательских институтах, на промышленных предприятиях, в банках.</p> <p>Программа ориентирована на научно-исследовательскую, производственно-технологическую, организационно-управленческую профессиональную деятельность.</p>

№ пп	Наименования модулей	Аннотации модулей
Обязательные унифицированные модули		
1.	Основы профессиональной коммуникации	Модуль «Основы профессиональной коммуникации» входит в базовую часть, реализуемую в течение первого и второго курса обучения (1-4 семестр) и предполагает повышение исходного уровня развития коммуникативных компетенций студентов на родном и иностранном языке для успешного решения задач социально-бытового, межличностного, межкультурного и академического общения, с учетом социальных, культурных и этнических различий, а также для дальнейшего самообразования на любом уровне владения языком по Общеввропейской шкале оценивания (CEFR)
2.	Мировоззренческие основы профессиональной деятельности	Базовый модуль «Мировоззренческие основы профессиональной деятельности» закладывает основы теоретического осмысления и практического освоения действительности в рамках профессиональной деятельности, развивает: - культуру мышления, понимание принципиального значения гуманитарных ценностей в современном мире; - способность формирования мировоззренческой и гражданской позиции; - навыки публичной речи, участия в дискуссиях, ведения диалога и восприятия альтернатив.
3.	Экономико-правовые аспекты профессиональной деятельности	Модуль «Экономико-правовые основы профессиональной деятельности» нацелен на ознакомление студента с основными категориями права и экономики, изучение общих положений экономической теории, организации производственного и технологического процессов, ресурсов отрасли, механизмов ценообразования и форм оплаты труда, обучение методике разработки бизнес-плана, развитие правовой и политической культуры студента, выработку способностей к теоретическому анализу правовых ситуаций, приобретение навыков реализации своих прав в социальной сфере. В модуль входят следующие дисциплины: «Правоведение», «Экономика».
4.	Безопасность и охрана здоровья	Модуль «Безопасность и охрана здоровья» состоит из одной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» относится к базовой части учебного плана. Обучение студентов осуществляется в соответствии с требованиями Федеральных законов от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ (ред. от 02.07.2013, №158-ФЗ) «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», Федеральный закон от 12.02.1998 г. № 28-ФЗ (ред. от 23.12.2010, №158-ФЗ) «О гражданской обороне», Федеральный закон от 25.07.1998 г. № 130-ФЗ (ред. от 06.03.2006, №35-ФЗ) «О борьбе с терроризмом», от 28.12.2010 г, №390-ФЗ «О безопасности», организационно-методических указаний Минобрнауки России, согласованных с МЧС России.
5.	Физическая культура и	Модуль включает дисциплины «Прикладная физическая культура» и «Физическая культура». «Прикладная физическая культура» представляет

	спорт	собой практический курс, направленный на обеспечение профессионально-прикладной физической подготовленности обучающихся и уровня физической подготовленности для выполнения ими соответствующих нормативов. Дисциплина «Физическая культура» ориентирована на овладение теоретическими основами одноименной сферы деятельности и технологиями проектирования индивидуальной прикладной физической культуры
Обязательные профессиональные модули		
6.	Анализ функций одного и нескольких переменных	Цель данного модуля – изложить в естественной полноте и целостности дифференциальное и интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных, включая векторный анализ. Научить студентов основополагающим принципам и фактам математического анализа; продемонстрировать красоту и возможности методов этого курса для решения задач фундаментальной и прикладной математики; привить точность и обстоятельность аргументации в математических рассуждениях; научить пользоваться математической литературой; привить желание и навыки исследовательской работы. В дисциплине «Математический анализ» закладывается основа знаний и навыков непрерывной математики, понимание эффективности её методов. Они поддерживают все последующие курсы по непрерывной математике, способствуют формированию математической культуры для получения базового математического образования, позволяющего выпускнику быть востребованным в различных областях, где требуется применение непрерывных методов математического моделирования, в том числе в исследовательской деятельности в области математики и ее приложений.
7.	Фундаментальная информатика и программирование	Модуль относится к базовой части и состоит из трех дисциплин: «Алгоритмический анализ», «Технологии программирования» и «Языки программирования». Курс «Алгоритмический анализ» ориентирован на первоначальное обучение программированию, освоению базовых алгоритмических конструкций и основных типов данных, не требует первоначальных знаний из других курсов. В рамках курса происходит освоение вспомогательных разделов, позволяющих глубже понять основы программирования, таких как логика и лямбда-исчисление. На основе этих знаний происходит изучение алгоритмов и структур данных. Особенностью курса является использование функционального программирования, которое по мнению многих отечественных и зарубежных специалистов является наиболее подходящим для обучения программированию студентов-математиков. В качестве языка программирования используется язык Scheme - разработка MIT. По итогам изучения курса Алгоритмический анализ студенты получают начальные знания, умения и навыки, необходимые профессионалу в IT-сфере. В настоящее время в связи с увеличением мощности компьютеров стало возможным моделировать вычисления не только в модели фон Неймана, но и на основе других существующих парадигм вычисления, логическое программирование и функциональное программирование. В рамках курса «Технологии программирования» рассматриваются теоретические основы данных парадигм вычисления и два популярных языка программирования, реализующих эти парадигмы: Prolog и Haskell. Обсуждаются основные приемы написания программ на языках такого вида, типовые особенности программ, стандартные задачи, для удобного решения которых данные языки подходят. В настоящее время основными языками разработки являются Си/Си++ и другие системы, наследовавшие основы синтаксиса и основных управляющих конструкций от этих языков (Java, C#, Python, Ruby, PHP). Вследствие этого важным является изучение языка Си не только с точки зрения овладения конкретным инструментом разработки, но и с точки зрения освоения идеологии современных языков программирования. Курс «Языки программирования» знакомит студентов с основами языка Си, его управляющими конструкциями и структурами данных. Обучение ведется на базе имеющейся техники и программных средств, в настоящее время это персональные компьютеры IBM PC, компилятор gcc.
8.	Алгебра, геометрия и дискретная математика	Модуль относится к базовой части образовательной программы. Модуль включает в себя пять тесно взаимосвязанных дисциплин: «Основы алгебры», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Элементы общей алгебры и дискретной математики», «Основы дифференциальной геометрии и топологии». Каждая из этих дисциплин играет важнейшую роль в формировании специалиста-математика, а в совокупности они образуют одну из важнейших составных частей всего математического блока дисциплин, входящих в учебный план образовательной программы математика. Материал этих дисциплин не только является базой для дальнейшего дискретно-математических дисциплин (таких, как курсы математической логики, формальных языков и др.), но и активно используется во многих дисциплинах, относящихся к непрерывной математике (таких, как курсы математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и др.). Кроме того, этот материал необходим для изучения курса теоретической механики и многих специальных курсов.
9.	Теория функций	Модуль состоит из трех фундаментальных математических дисциплин: комплексный анализ, теория функций действительного переменного и функциональный анализ. Цель модуля – показать методы и направления современного развития идей математического анализа, сформировать у студентов запас знаний и навыки работы в области теории меры и интеграла Лебега, линейных операторов в бесконечно мерных пространствах, аналитических функций и конформных отображений.
10.	Дифференциальные	Модуль состоит из дисциплины «Дифференциальные уравнения». Знакомит с основными понятиями, методами и подходами теории

	уравнения и их приложения	обыкновенных дифференциальных уравнений. Особое внимание уделяется теории линейных дифференциальных уравнений и систем с постоянными коэффициентами. Изучается ряд вопросов качественной теории обыкновенных дифференциальных уравнений, включая исследование фазовых портретов линейных и нелинейных стационарных систем на плоскости. Излагаются основные понятия и методы теории устойчивости стационарных систем дифференциальных уравнений: метод функций Ляпунова, теоремы об устойчивости, асимптотической устойчивости и неустойчивости, теорема об устойчивости по первому приближению. Затрагиваются некоторые вопросы теории дифференциальных уравнений в частных производных. Закладывает базу знаний математиков и механиков с общим университетским образованием.
11.	Прикладная математика	Модуль относится к базовой части и состоит из четырех дисциплин: «Теоретическая механика», «Численные методы», «Теория вероятностей и математическая статистика» и «Случайные процессы». Курс «Случайные процессы» посвящен изучению закономерностей случайных явлений и построению математических моделей случайных явлений. Это раздел математики со своими оригинальными методами и идеями, зачастую не имеющими аналогов в других математических курсах. Теория вероятностей и математическая статистика находят широкие применения при решении различных прикладных задач. Методы теории вероятностей и математической статистики широко используются в теории измерений, теории стрельбы и в физике. В настоящее время она проникла в аэродинамику и гидродинамику, радиотехнику, теорию управления, динамику полета, теорию связи, метрологию. В современной теории процессов управления, в теоретической радиотехнике теория вероятностей стала основным инструментом исследований. Вся теория современных сложных систем и процессов управления основана на применении статистических методов. Цель и задача курса – дать студентам фундаментальные знания по теории случайных процессов и практические навыки использования методов теории случайных процессов для построения математических моделей реальных явлений. Преподавание дисциплины «Теоретическая механика» направлено на реализацию требований к минимуму содержания и уровню подготовки бакалавра по направлению 01.03.01 «Математика». Изучение дисциплины формирует у обучающихся систему фундаментальных знаний классической механики, позволяющей будущему специалисту использовать их в различных приложениях к современным задачам, на основе которой становится возможным построение и исследование механо-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления. Способствует формированию навыков практического использования методов, предназначенных для математического моделирования движения систем твердых тел. Дисциплина «Численные методы» знакомит с методами и алгоритмами численного решения дифференциальных уравнений, задач анализа, алгебры и теории вероятностей, а также с разными аспектами практической реализации этих алгоритмов. От изучающего настоящий курс требуется знание университетского курса математического анализа, линейной алгебры и дифференциальных уравнений. Иметь навыки использования современного программного обеспечения. Курс входит в число дисциплин, закладывающих базу знаний математиков и специалистов в области компьютерных наук с универсальным образованием. Курс «Теория вероятностей и математическая статистика» посвящен изучению закономерностей случайных явлений и построению математических моделей случайных явлений. Это раздел математики со своими оригинальными методами и идеями, зачастую не имеющими аналогов в других математических курсах. Теория вероятностей и математическая статистика находят широкие применения при решении различных прикладных задач. Методы теории вероятностей и математической статистики широко используются в теории измерений, теории стрельбы и в физике. В настоящее время она проникла в аэродинамику и гидродинамику, радиотехнику, теорию управления, динамику полета, теорию связи, метрологию. В современной теории процессов управления, в теоретической радиотехнике теория вероятностей стала основным инструментом исследований. Вся теория современных сложных систем и процессов управления основана на применении статистических методов. Цель и задача курса – дать студентам фундаментальные знания по теории вероятностей и практические навыки использования методов теории вероятностей и математической статистики для построения математических моделей реальных явлений
12.	Главы оптимизации	Модуль относится к вариативной части ВУЗа и состоит из двух дисциплин: «Методы оптимизации» и «Дискретная оптимизация». Цель дисциплины "Методы оптимизации" - изучение основ математической теории оптимизации, и ее применения при решении конкретных задач математического моделирования, создание базы для дальнейшего изучения численных методов оптимизации и пакетов прикладных программ для решения экстремальных задач. Курс «Дискретная оптимизация» посвящен изучению классических алгоритмов решения оптимизационных задач на графах и сетях с применением различных приемов программирования; построению новых и модификации и комбинации известных алгоритмов для решения конкретных задач (для конкретных конфигураций компьютеров); оценке эффективности указанных алгоритмов.
13.	Кратные интегралы и функциональные ряды	Цель модуля – изложить в естественной полноте и целостности кратные, криволинейные и поверхностные интегралы; функциональные ряды, несобственные интегралы; ряды Фурье. Научить студентов основополагающим принципам и фактам математического анализа; продемонстрировать красоту и возможности методов этого курса для решения задач фундаментальной и прикладной математики; привить точность и обстоятельность аргументации в математических рассуждениях; научить пользоваться математической литературой; привить

		желание и навыки исследовательской работы.
14.	Математическая физика	Модуль относится к вариативной части ВУЗа. Модуль состоит из двух дисциплин: «Физика» и «Уравнения математической физики». Цель дисциплины «Физика» - изучение основ современной физической картины мира, развитие у студентов физического мышления и навыков применения методов математического моделирования при решении практических задач. Излагаемый в данной дисциплине материал требует знания основ курсов «Математический анализ», «Теория функций комплексного переменного», «Дифференциальные уравнения», «Уравнения математической физики». Для успешного усвоения материала курса «Уравнения математической физики» требуется квалифицированная подготовка по математическому анализу, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, функциональному анализу и по теории функций комплексного переменного. В курсе изучаются модели, описываемые дифференциальными уравнениями с частными производными гиперболического, параболического и эллиптического типов. Изучаются вопросы существования, единственности и непрерывной зависимости классических решений основных краевых задач для этих уравнений. Большое внимание уделено изучению концепции обобщенных решений уравнений математической физики. Новым элементом в преподавании является активное привлечение идей и методов функционального анализа и концепции обобщенных решений в Соболевских пространствах.
15.	Высокоуровневое программирование	Модуль относится к вариативной части ВУЗа и состоит из двух дисциплин: «Базы данных» и «Объектно-ориентированное программирование». Цель курса «Базы данных» – познакомить студентов с различными математическими моделями представления и хранения данных в базах и хранилищах данных и способами доступа к информации. От изучающего настоящий курс требуется знание университетских курсов математического анализа, линейной алгебры, основ программирования. Курс входит в число дисциплин, завершающих профессиональную подготовку бакалавра. Курс позволяет приобрести знания и навыки анализа информации, структурирования, эффективного решения прикладных задач на этой основе баз данных. Курс «Объектно-ориентированное программирование» направлен на ознакомление студентов с современными и актуальными технологиями программирования и проектирования сложных программ и программных комплексов. В рамках дисциплины рассказывается о том, что такое объектно-ориентированное программирование, каким образом оно помогает упростить процесс разработки программного обеспечения, как его следует применять. В качестве основного языка программирования, используемого в дисциплине, выступает язык программирования Java, являющийся одним из наиболее популярных универсальных языков программирования. В рамках дисциплины также рассматриваются вопросы, актуальные для разработки крупного промышленного программного обеспечения: вопросы надежности программ, способы устранения ошибок на стадии проектирования, локализация программ, многопоточное программирование, программирование для вычислительного кластера, работа с сетью, создание программ с графическим интерфейсом. В практической части курса студентам предлагается разработать несколько учебных программ, содержащих элементы программного обеспечения промышленного уровня, познакомиться с шаблонами проектирования. В результате освоения курса у студента должно сформироваться понимание того, как концепции объектно-ориентированного программирования, шаблоны проектирования и типовые контейнерные структуры данных можно применять в любых языках программирования. В частности, студенты должны уверенно владеть технологиями объектно-ориентированного программирования на языке программирования Java. Курс полезен для молодых специалистов, которые планируют в дальнейшем заниматься разработкой программного обеспечения. Для понимания материала курса желательно знакомство студента с базовыми понятиями из курсов математического анализа и алгебры. Курс предполагает знакомство студентов каким-либо императивным языком программирования и умение студентов писать программы в процедурном стиле
		Модули по выбору обучающего, определяющие направленность обучения
	ТОП-1	Методы непрерывной математики. Математическое моделирование
16.	Методы непрерывной математики	Модуль состоит из четырех дисциплин: «Асимптотические методы», «Методы решения неустойчивых задач», «Введение в гармонический анализ», «Оптимальное рекуррентное оценивание» Цели: – изложить понятия и методы асимптотического анализа, теории регулярных и сингулярных возмущений; проиллюстрировать их на примерах, показать сферы применения и дальнейшего обобщения – изложить основы теории некорректно поставленных задач и эффективные методы их решения – изложить основные понятия и результаты теории преобразования Фурье на пространстве R^m ; – изложить основные теоретические понятия и методы оценивания по данным, содержащим случайные ошибки, заложить теоретический фундамент рекуррентных методов оценивания
17.	Непрерывные методы математического моделирования	Модуль состоит из четырех дисциплин: «Приближение функций», «Аппроксимационные методы моделирования непрерывных процессов», «Обобщенные функции и их приложения», «Всплески и их применение». Цели преподавания дисциплин модуля: – познакомить с классическими и современными методами решения задач теории приближения; – дать фундаментальные знания по методам конечных и

		<p>граничных элементов, указать современные тенденции в развитии этих методов и заложить основы по практическому применению при решении задач; – познакомить с теорией обобщенных функций, проиллюстрировать приложения теории обобщенных функций на примерах; – изложить основы нового направления в теории функций – теории ортогональных и биортогональных базисов всплесков.</p>
18.	Управляемые и вычислительные модели математики	<p>Модуль состоит из дисциплин «Дифференциальные игры I», «Дифференциальные игры II», «Методы решения некорректных задач», «Разностные методы решения задач математической физики». В дисциплинах модуля излагаются теоретические основы исследования и методы численного решения линейно-выпуклых задач управления и дифференциальных игр; рассматриваются задачи управления движением динамических систем в условиях помех или противодействия; обсуждаются постановки некоторых реальных задач обработки физического эксперимента, спектроскопии, оптики, радиолокации и т.д.; излагаются практические алгоритмы; приводятся классические и некоторые оригинальные результаты по теоретическим и прикладным исследованиям в области некорректно поставленных задач; излагаются сведения о разностных методах и разностных схемах, приводятся примеры двухслойных и трехслойных разностных схем для решения ряда краевых задач математической физики. Особое внимание уделяется методам численного решения рассматриваемых задач. Для освоения модуля необходимо знание основ математического и функционального анализа, теории дифференциальных уравнений.</p>
19.	Дифференциальные уравнения и прикладные задачи управления	<p>Модуль состоит из трех дисциплин: «Введение в систему MATLAB», «Качественная теория дифференциальных уравнений» и «Управление в условиях неопределенности и конфликта». В настоящее время основным является не разработка собственных вычислительных программ, а использование готовых предметных систем. Для математиков такой системой является MatLab. MatLab – одна из старейших систем для инженерных и научных расчетов. Созданная в конце 70-х годов фирмой TheMathWorks для больших ЭВМ, эта система в настоящее время реализована на компьютерах различной архитектуры и в разных операционных системах. Название MatLab происходит от английского MATrixLABoratory. Для решения задач из конкретных предметных областей стандартная поставка системы MatLab включает многочисленные пакеты прикладных программ (MatLabApplication Toolboxes), существенно расширяющие базовые возможности системы. Это, в частности, пакеты программ, предназначенные для решения задач синтеза систем автоматического управления, идентификации систем, обработки сигналов и изображений, статистической обработки данных, оптимизации и принятия решений, финансового анализа, распознавания образов, нейронных сетей и многие другие. Существенным является наличие в составе MatLab подсистемы SimuLink, позволяющей разрабатывать и моделировать динамические системы широкого класса, при этом практически исключая прямолинейное программирование: Спецкурс ориентирован на изучение системы MATLAB (версии 7.10), работающей в среде Windows XP/Vista/7 32- и 64-битных версиях, и предполагает практическую работу в компьютерном классе. При изложении материала используются дисциплины: математический анализ, линейная алгебра, методы приближенных вычислений, дифференциальные уравнения, методы оптимизации. В результате изучения курса студент получает основные навыки программирования в системе MATLAB, а также умение решать с помощью данного пакета задачи из области анализа и линейной алгебры, теории оптимизации, оптимального управления. Курс «Качественная теория дифференциальных уравнений» посвящен качественным вопросам теории дифференциальных уравнений: фазовые портреты, структурная устойчивость, аттракторы, понятие общего положения. Требуется хорошее знание математического анализа, первых глав теории дифференциальных уравнений, алгебры, линейной алгебры, топологии. Дисциплина «Управление в условиях неопределенности и конфликта» посвящена изучению различных современных методов исследования динамических задач при наличии возмущающих факторов</p>
20.	Дополнительные главы теории функций	<p>Модуль состоит из четырех дисциплин: «Сходимость тригонометрических рядов Фурье», «Дифференциальные свойства функций», «Граничные свойства аналитических функций», «Введение в теорию целых функций». В курсе «Сходимость тригонометрических рядов Фурье» изучаются вопросы и характер сходимости рядов Фурье. Курс «Дифференциальные свойства функций» посвящен вопросам восстановления функции по ее производной. Курс «Граничные свойства аналитических функций» посвящён вопросам существования и поведения предельных значений аналитических в единичном круге функций при стремлении точки изнутри круга к его границе. В курсе «Введение в теорию целых функций» изучаются основные свойства целых функций.</p>
21.	Нелинейный анализ и управление	<p>Модуль состоит из трех дисциплин: «Устойчивость и стабилизация», «Неустойчивые задачи управления» и «Нелинейный анализ и задачи управления». Курс «Неустойчивые задачи управления» посвящен изучению задач теории оптимального управления, в которых в частности, при ослаблении ограничений возможно скачкообразное изменение значения функционала качества. Цель и задача курса – дать студентам знания по разделу теории оптимального управления, связанному с расширением задач оптимального управления. В результате освоения дисциплины «Нелинейный анализ и задачи управления» студент получает основные сведения из области выпуклого и многозначного анализа в линейных нормированных пространствах и знакомится с некоторыми примерами их использования при анализе математических моделей. В рамках курса излагаются разделы выпуклого и многозначного анализа, необходимые для изучения математической теории управления, и основы современной теории систем управления. Изучение теоретических вопросов сопровождается решением конкретных задач управления в</p>

		рамках системы MATLAB. Также рассматриваются задачи оптимального управления. Исследуются свойства множества достижимости, необходимые и достаточные условия оптимальности. В дисциплине «Устойчивость и стабилизация» рассматривается задача построения законов управления по принципу обратной связи, обеспечивающих асимптотическую устойчивость невозмущенного движения управляемой динамической системы. Рассматриваются линейные и нелинейные модели с непрерывным временем в пространстве состояний. Излагаются основы теории устойчивости и классические результаты теории оптимальной стабилизации стационарных и нестационарных линейных систем, достаточные условия оптимальной стабилизации нелинейных систем, стабилизации по первому приближению. Наряду с этим представлен ряд современных результатов, основанных на использовании негладких функций Ляпунова.
22.	Геометрические структуры и поля	Модуль состоит из одноименной дисциплины. Дисциплина «Геометрические структуры и поля» является учебно-научным семинаром. На семинаре рассматриваются классические вопросы дифференциальной и метрической геометрии и связанных с ними вариационных задач. Обсуждается состояние и направление развития тематики в мире, на кафедре прикладной математики и механики УрФУ и в Институте математики и механики Уро РАН. Семинар призван расширить научный кругозор студентов и стимулировать их научные исследования. В ходе освоения курса каждый студент выступает с научным докладом. Это способствует более глубокому осознанию понятий и методов исследования конкретной задачи, учит студента представлять свои результаты и взаимодействовать с аудиторией.
23.	Сжатие изображений	Модуль состоит из трех дисциплин: «Аналитические методы сжатия изображений», «Сферические коды», «Введение в сплайны и всплески». Рассматриваются методы сжатия изображений (дискретное косинусное и вейвлет-преобразования, фрактальный алгоритм). Даются необходимые сведения из математической теории. Студентам предлагается практически реализовать сжатие изображений на компьютере. В курсе «Сферические коды» изучаются экстремальные задачи для сферических кодов, дается представления о применении сферических кодов для кодирования и передачи информации. В курсе «Введение в сплайны и всплески» рассматриваются экстремальные задачи, приводящие к сплайнам, аппроксимативным свойствам сплайнов, оценкам погрешности аппроксимации.
24.	Математическая биология и биоинформатика	Модуль состоит из дисциплин «Математическая биология», «Нелинейная динамика в приложениях к биологическим системам», «Функционально-дифференциальные уравнения в биологии и медицине» В дисциплинах модуля излагаются математические проблемы биологии и приложения математических методов к построению моделей живых систем на основе изучения наиболее развитых и широко принятых в научной среде современных биологических моделей и теорий; изучаются основные понятия теории динамических систем, теории устойчивости и бифуркаций; анализ основных нелинейных эффектов, таких как генерация регулярных и хаотических колебаний; современными методами анализа нелинейных динамических систем; излагаются математические модели, применяемые в биологии и медицине, содержащие эффект запаздывания. Модуль охватывает широкий класс моделей: от биохимических реакций до функции органов и систем; направлен на расширение представлений студентов о приложении математических знаний, а также на привлечение их к научной деятельности.
25.	Топология	Модуль включает три дисциплины: «Топология плоскости», «Теория множеств и основания математики», «Теорико - множественная топология». В курсе «Топология плоскости» рассматриваются основные понятия и конструкции общей топологии. Основная цель - доказать теорему Жордана на плоскости. Цель курса «Теория множеств и основания математики» - введение в современную аксиоматическую теорию множеств, знакомство с элементами комбинаторной теории множеств. Цель курса «Теорико-множественная топология» – ознакомить студентов младших курсов с основами топологии. Рассматриваются основные топологические понятия, фундаментальные топологические операции и фундаментальные инварианты.
26.	Дополнительные вопросы вещественного анализа	Модуль состоит из трех дисциплин: «Сходимость тригонометрических рядов Фурье», «Дифференциальные свойства функций», «Экстремальные задачи теории функций». В курсе «Сходимость тригонометрических рядов Фурье» изучаются вопросы и характер сходимости рядов Фурье. Курс «Дифференциальные свойства функций» посвящен вопросам восстановления функции по ее производной. В курсе «Экстремальные задачи теории функций» будут изучаться классические и современные проблемы для дифференцируемых функций (типа точных неравенств Колмогорова), полиномов и целых функций, включая неравенства Маркова, Бернштейна, Никольского, задачи для положительно определенных функций и их приложения.
27.	Теория приближения	Модуль состоит из трех дисциплин: «Экстремальные свойства полиномов», «Наилучшая аппроксимация функций», «Приближение неограниченных операторов». Курс «Экстремальные свойства полиномов» посвящен классическим и современным экстремальным проблемам для алгебраических многочленов, тригонометрических полиномов и целых функций экспоненциального типа. Основная цель курса «Наилучшая аппроксимация функций» – познакомить с методами решения задач теории приближения: интерполирование, наилучшее приближение. Курс «Приближение неограниченных операторов» посвящен вопросам приближения неограниченных операторов ограниченными и родственными задачам.

28.	Стохастический анализ и обобщенные функции	Модуль состоит из трех дисциплин: «Дискретные и непрерывные модели финансовой математики», «Введение в стохастический анализ», «Обобщенные функции и их приложения». Предлагаемый модуль должен заложить теоретический фундамент стохастического анализа, ознакомить с возможностями стохастического анализа в исследовании математических моделей реальных процессов, дать математические основы теории стохастических уравнений; познакомиться с их применением в финансовой математике. Рассматривается теория стохастического интегрирования, стохастического дифференцирования методами классического и обобщенного анализа и приложения к моделированию реальных процессов с учётом случайных возмущений.
29.	Прикладные программные средства	Модуль состоит из двух дисциплин: «Пакеты прикладных программ», «Аналитические методы сжатия изображений». Спецкурс «Пакеты прикладных программ» читается независимо от других дисциплин. В курсе углубляются полученные навыки работы на персональном компьютере (ПК), обеспечивается дополнительная подготовка студентов в области применения ПК для решения учебных и профессиональных задач, связанных с обработкой информации. Спецкурс «Пакеты прикладных программ» читается в течение двух семестров. В первом семестре студенты учатся эффективно пользоваться современными операционными системами, универсальными пакетами офисных приложений, интернет-ресурсами. Во втором семестре изучаются программные средства, специфичные для профессиональной деятельности людей, имеющих математическое образование. Среди них система вёрстки наукоёмких текстов LaTeX, универсальный математический пакет Maple. В курсе «Аналитические методы сжатия изображений» рассматриваются классические и инновационные методы сжатия изображений. Даются теоретические сведения. Студентам предлагается выполнить на компьютере несколько экспериментальных заданий и практически реализовать сжатие изображений.
30.	Прикладные пакеты в математическом моделировании	состоит из двух дисциплин: «Прикладные математические пакеты» и «Прикладные графические пакеты». Целью дисциплины «Прикладные математические пакеты» является освоение основных возможностей универсальных современных пакетов компьютерной математики Matlab и Mathematica, широко применяющиеся для обработки результатов математических и физических экспериментов и для моделирования разнообразных процессов; углубленное изучение и освоение студентами численных методов решения задач, приобретение и совершенствование практических навыков программирования в среде MatLab и Mathematica; освоение и использование графических возможностей этих систем при моделировании процессов. Освоение основных возможностей среды LaTeX, предназначенной для оформления математических текстов: статей, тезисов, курсовых работ, а также для создания различных презентаций. Целью дисциплины «Прикладные графические пакеты» является познакомить студентов с основами компьютерной графики, дать базовые понятия успешной презентации. Задачей дисциплины является следующее: дать представление о типах графики, цветовых моделях, прикладных программах создания и редактирования графики. Научить работать с разными типами графики (векторные, растровые изображения) в программах редактирования Adobe PhotoShop, CorelDraw. Изложить основы создания успешных докладов и презентаций для представления научных результатов на семинарах, конференциях, защите дипломной работ и т.д. Курс учит не только создавать графические данные, но и грамотно использовать созданные материалы для представления научных результатов (мультимедийные презентации, чертежи, схемы, постеры для стендовых докладов). Курс полезен для молодых ученых, которым необходимо выступать с докладами, и широкому кругу студентов для представления квалификационных работ. Базовыми дисциплинами для курса являются профильные и общеобразовательные дисциплины (согласно специальности), поскольку в рамках курса предусмотрена подготовка презентаций по научно-популярным темам. На завершающей стадии изучения дисциплин модуля предусмотрены студенческие проекты по модулю в целом: на базе полученных знаний и навыков необходимо подготовить презентацию и доклад по выбранной научно-популярной теме
	ТОП-2	Методы дискретной математики. Компьютерная математика
31.	Компьютерная математика	Модуль состоит из четырех дисциплин: «Линейное программирование», «Математическая логика», «Матроиды и графы», «Алгоритмы на графах». Курс «Линейное программирование» посвящен изучению теории и практики линейного программирования, теории двойственности в линейном программировании, а также подходам к решению транспортных задач. Рассматриваются основные алгоритмы решения вышеперечисленных задач, изучаются вопросы их сложности. Дисциплина «Математическая логика» посвящена изложению логики высказываний и логики предикатов, а также метода резолюций и его применения в разных разделах математической логики. Цель дисциплины – ознакомить студентов с основами математической логики, что должно способствовать росту их математической культуры и умения правильно строить рассуждения и доказательства утверждений. Математическая логика изучает формальные системы, обозначения, вывод суждений, природу доказательства в целом. Она имеет множество приложений в математике в целом, но в особенности – в информатике, являясь как идеологическим базисом, дающим понимание общих концепций, так и набором конкретных инструментов в различных приложениях. Материал дисциплины используется практически во всех математических курсах учебного плана, включая математический

		анализ, дифференциальные уравнения, теорию вероятностей, теорию автоматов, теорию алгоритмов и многие другие. Задачи дисциплины «Матроиды и графы» - дать знания для получения студентами компетенций по математическим методам, используемым в дискретной математике и в области защиты информации. Курс «Алгоритмы на графах» посвящен изучению классических алгоритмов решения оптимизационных задач на графах и сетях с применением различных приемов программирования; построению новых и модификации и комбинации известных алгоритмов для решения конкретных задач (для конкретных конфигураций компьютеров); оценке эффективности указанных алгоритмов. Курс опирается на знания, полученные студентами в рамках модуля «Алгебра, геометрия и дискретная математика». Знания, полученные студентами в данном курсе, могут быть использованы в ходе изучения специального курса «Сложность комбинаторных вычислений» и для участия в специальном семинаре «Алгоритмы и структуры данных»
32.	Аналитические и информационные системы	Модуль состоит из четырех дисциплин: «Информационно-аналитическая работа», «Предметно-ориентированные информационные системы», «Автоматизированные системы бухгалтерского учета» и «Системы поддержки принятия решений», входит в состав вариативной части по выбору студента для студентов ТОП-2. Курс «Информационно-аналитическая работа» посвящен изучению теории и практики проведения информационных исследований в широких предметных областях научного и инженерного знания. Разделы курса посвящены основам изучения видов источников информации, достоверности полученных данных, методам поиска информации в Интернете и специализированных научно-инженерных компьютерных массивах, основам аналитических исследований, выработке аналитических гипотез и моделей, взвешенному анализу возможных вариантов решения поставленной задачи. Студенты получают углубленные профессиональные знания, приобретают компетенции и навыки по применению формализованных и неформализованных методов уменьшения рисков в ходе реализации инновационных проектов. Курс «Предметно-ориентированные информационные системы» посвящен рассмотрению основных тенденций развития специализированного программного обеспечения в форме предметно ориентированных информационных систем (ПОИС). Обсуждаются вопросы информационной (объектной) структуры программного обеспечения в форме информационных систем, предметно ориентированных для автоматизации учета и управления, типовых подсистем, обеспечивающих накопление и обработку данных для учёта, поддержки принятия управленческих решений. Курс «Автоматизированные системы бухгалтерского учета» посвящен рассмотрению тенденций развития информационных стандартов (стилистика настройки и эксплуатации предметно ориентированного на автоматизацию учета программного обеспечения), ознакомлению с его информационной (объектной) структурой в форме информационных систем, предметно ориентированных для автоматизации бухгалтерского учета, обеспечению получения представлений о современных функциональных стандартах, обеспечивающих работу пользователя, настройщика по автоматизации бухгалтерского учета. Это позволяет успешно совершенствоваться и в автоматизации других форм и составляющих экономического (финансового) учета. Курс «Системы поддержки принятия решений» посвящен методам совершенствования управления (поддержки принятия управленческих решений) в условиях свободной рыночной конкуренции при наличии средств управления таких, как развернутые в динамике факторы времени и по видам деятельности ценовая политика, расходы на рекламу, стратегическое и оперативное планирование издержками, взятием-возвратом кредитов и т.п. Использование современных приемов автоматизации бухгалтерского, оперативного учета с применением указанных методов становится ключевой характеристикой конкурентоспособности современного предприятия в контексте широко эксплуатируемого стандартизованного программного обеспечения для совершенствования управления бизнес-процессами. В рамках данной дисциплины рассматриваются виды инструментальной поддержки лиц принимающих решения на различных этапах цикла принятия решений, разновидности систем поддержки принятия решений (СППР), подходы к поддержке принятия управленческих решений с применением математических и инструментальных методов, приемы формализации процесса управления. Рассматриваются и востребованные на практике технические средства поддержки принятия управленческих решений, и соответствующие экономико-математические методы. Обеспечиваются привитие навыков формулирования требований к СППР, внедрения, совершенствования, эксплуатации средств инструментальной поддержки принятия управленческих решений на основе экономико-математического 4 моделирования, в связи актуальными в экономике учётно-аналитическими задачами
33.	Группы и алгебры Ли	Модуль состоит из двух дисциплин: «Основы теории групп» и «Алгебры Ли и группы лиева типа». Теория групп – обширная область математики, занимающая центральное место в общей алгебре. Группы являются одним из классических типов алгебраических систем, которые возникают и находят применение практически во всех остальных направлениях общей алгебры (теории полугрупп, теории колец, теории конечных полей и др.), во многих областях математики (математический анализ, теория вероятностей, теория графов, теория автоматов, теория кодирования и др.) и во многих других областях знания (физика, химия и др). Сказанное объясняет место данной дисциплины в учебном плане. Для любого специалиста в области общей алгебры основательное знакомство с теорией групп является важной и неотъемлемой частью его профессиональной подготовки, а для любого специалиста-математика знакомство с основами теории групп весьма желательно. Дисциплина «Алгебры Ли и группы лиева типа» посвящена двум тесно взаимосвязанным разделам общей алгебры – алгебрам Ли и группам лиева типа.

		Теория алгебр Ли, являясь самостоятельной и обширной областью алгебры, органически связана с теорией дифференциальных операторов, представлений групп, квантовой механикой и другими современными разделами математики и физики. Теория групп лиева типа является одним из важнейших разделов теории групп, имеющим многочисленные применения как внутри математики, так и за ее пределами. В курсе излагается классификация конечномерных комплексных полупростых алгебр Ли, а на ее основе строятся группы лиева типа и изучаются их основные алгебраические свойства. В частности, курс готовит студента к пониманию классификации простых конечных групп – одного из самых блестящих достижений математики 20 века.
34.	Конечные группы и их арифметические характеристики	Модуль состоит из двух дисциплин: «Избранные главы теории групп» и «Арифметические характеристики конечных групп». Цель дисциплины «Избранные главы теории групп» - это теория групп – обширная область математики, занимающая центральное место в общей алгебре и находящая применение практически во всех остальных направлениях общей алгебры, во многих областях математики и других областях знания. Основное внимание в ней уделяется группам подстановок, способам представления групп, действиям групп на множествах и некоторым другим вопросам с основным упором на конечные группы. В частности, рассказывается о построении семейств конечных простых классических групп лиева типа как групп изометрий пространств с формами. Дисциплина «Арифметические характеристики конечных групп» посвящена теории групп – обширной области математики, занимающей центральное место в общей алгебре и находящей применение практически во всех остальных направлениях общей алгебры, во многих областях математики и других областях знания. Она посвящена свойствам и характеристикам конечных групп, формулируемым в терминах различных числовых («арифметических») параметров – таких, как спектр, граф Грюнберга-Кегеля, другие виды графов простых чисел конечных групп. Доказываются теоремы силовского типа для конечных групп, а также демонстрируется применение методов теории конечных групп, теории групп лиева типа и теории представлений конечных групп для исследования арифметических параметров конечных групп.
35.	Группы, графы и геометрическая теория групп	Модуль состоит из двух дисциплин: «Группы и графы» и «Геометрическая теория групп». Обе дисциплины относятся к теории групп – обширной области математики, занимающей центральное место в общей алгебре и находящей применение практически во всех остальных направлениях общей алгебры, во многих областях математики и других областях знания. Значительное место как в самой теории групп, так и в ее приложениях играют методы, основанные на теоретико-графовой и геометрической интерпретации рассматриваемых задач и способов их решения. Это позволяет решить ряд трудных и важных для приложений задач, не поддающихся решению другими способами. При этом теоретико-графовый и геометрический подходы к решению задач теории групп тесно взаимосвязаны, первый из них является основой для второго. Цель дисциплин модуля – познакомить студента с этими двумя направлениями в теории групп.
36.	Информационные и сетевые технологии	Модуль включает в себя три дисциплины, изучаемые с 5 по 7 семестр : «Современные информационные технологии», «Введение в сетевые технологии» и «Принципы маршрутизации и коммутации». Целю модуля является ознакомление слушателей с аппаратным и программным обеспечением компьютера, с операционными системами, мобильными устройствами, концепциями сетевых технологий и ИТ-безопасности, способами поиска и устранения неполадок, с основными понятиями и технологиями компьютерных сетей, с основными принципами маршрутизации и коммутации. Материалы курса охватывают архитектуру, компоненты и эксплуатацию маршрутизаторов и коммутаторов небольшой сети. Дисциплины модуля помогут развить навыки, необходимые для работы в качестве ИТ-специалиста. Для доступа к дисциплинам модуля, обсуждения вопросов с инструктором, просмотра оценок, чтения текста и проверки понимания материала с помощью интерактивных материалов можно использовать личный смартфон, планшет, ноутбук или настольный компьютер. Студенты также могут выполнять контрольные работы и сдавать экзамены прямо со своего мобильного устройства. В случае успешного окончания каждой из дисциплин выдается сертификат Cisco Networking Academy.
		Модули вне траекторий
37.	Философские проблемы познания	Модуль состоит из дисциплины «Философские проблемы математики». Целью модуля является изучение философских проблем, возникавших на различных этапах развития математики. Основные задачи: ознакомить студентов с историей развития философских проблем, связанных с основаниями математики и ее различными разделами, способствовать развитию общематематической культуры и более глубокому пониманию взаимосвязи между различными разделами математики и истоков их происхождения. Студенты должны овладеть методами изучения связей фундаментальных математических и философских проблем, научиться применять философские модели при построении математических моделей.
38.	История развития математики	Модуль состоит из дисциплины «История математики». Цель модуля - раскрыть перед студентами некоторые аспекты истории математических теорий, показать в достаточной мере характер математического творчества, представить основных создателей математических теорий, способствовать развитию общематематической культуры и более глубокому пониманию взаимосвязи между различными разделами

		математики и истоков их происхождения. Курс дополнен разделом «Математика и компьютерные науки», в котором обзорно излагаются вехи истории вычислительной техники, фрагменты истории развития ЭВМ в России, фрагменты истории компьютерных наук.
39.	Математическая экономика	Модуль состоит из одной дисциплины: «Математические методы в экономике». Этот курс посвящен описанию современного построения экономической теории на базе строгих математических конструкций с их полным обоснованием. Рассматриваются модели и конструкции понятий равновесия и экономической динамики, модели конфликтных ситуаций, способы коллективного договора, модели оптимального выбора вариантов эффективного использования ограниченных ресурсов.
40.	Тестирование программного обеспечения	Модуль состоит из одноименной дисциплины. Курс «Тестирование программного обеспечения» направлен на развитие навыков студентов в области тестирования приложений. Он состоит из двух частей: ручное тестирование приложений и разработка автотестов. Приводится большое количество примеров и заданий с упором на веб приложения.
41.	Ортогональные многочлены	Модуль состоит из одноименной дисциплины. Ортогональные многочлены являются широко используемым аппаратом в вычислительной математике, математической физике, физике, инженерных приложениях, включая обработку информации. Рассматриваются как общие свойства всех классических ортогональных многочленов: рекуррентные соотношения, интегральное представление, формула Родрига, производящая функция, сходимость рядов Фурье, так и свойства конкретных классических многочленов: Лежандра, Чебышёва, Якоби, Эрмита, Лагерра. Также рассматриваются классические ортогональные полиномы дискретного аргумента; приложения ортогональных многочленов к решению технических задач. Модуль состоит из дисциплины «Ортогональные полиномы».
42.	Анализ на сфере	Модуль состоит из дисциплины «Гармонический анализ на сфере». Содержит основы теории сферических функций и гармонического анализа на сфере. Цель курса – изложить основы теории сферических функций и гармонического анализа на сфере. Схема изложения спецкурса базируется на использовании элементарных свойств оператора Лапласа – Бельтрами на сфере и связи собственных функций этого оператора с однородными гармоническими многочленами. В качестве приложения дается применение сферических функций к решению задачи Дирихле для уравнения Лапласа в сферически симметричных областях, а также к задачам оптимального расположения заданного числа точек на сфере на основе подхода Дельсарта, базирующегося на положительно определенных функциях на сфере.
43.	Топологические пространства функций	Состоит из дисциплины «Функциональные пространства». Содержит основы теории топологических пространств функций и основы СР-теории, с приложениями в теории меры и функциональном анализе. Курс функциональные пространства посвящен теории исследования свойств топологических функциональных пространств и приложениям в общей топологии и теории меры. Основным объектом изучения в данной дисциплине является пространство $Cp(X)$ всех непрерывных вещественных функций на топологическом пространстве X в топологии поточечной сходимости. Это пространство представляет большой интерес для общей топологии, топологической алгебры и функционального анализа. Рассматриваемое пространство объединяет топологические и алгебраические структуры и служит взаимосвязью между топологией, топологической алгеброй и функциональным анализом. В курсе изучаются само пространство $Cp(X)$, компактные подпространства в нем и отношения между X и $Cp(X)$. Это уникальный раздел математики со своими оригинальными методами и идеями, зачастую не имеющими аналогов в курсе функционального и вещественного анализа. Задача дисциплины – дать студентам фундаментальные знания по теории топологических пространств непрерывных функций, сформировать у них навыки использования методов общей топологии, математического анализа и функционального анализа для математического описания непрерывных процессов. Сформировать новые элементы математической культуры, способность понимать и ценить абстрактную аксиоматическую теорию.
44.	Распознавание образов	Модуль состоит из одной дисциплины «Распознавание образов» и посвящен анализу закономерностей с помощью аппарата, дополняющего традиционные методы математической статистики и эконометрики; обработке данных и знаний, их экономической интерпретации, которые являются неотъемлемой составной частью экономической теории и прикладной экономики; изучению современного аппарата распознавания образов.
45.	Система LaTeX	Модуль состоит из одной дисциплины «Система LaTeX». В настоящее время подавляющее большинство математической литературы (журналы, монографии, учебные издания) готовятся с использованием LaTeX'a. Более того, возможности базового языка TeX'a позволили создать пакеты для набора материала, на который изначально эта система не была направлена (формулы органической химии, шахматные позиции, музыкальная нотация и даже рекламная продукция – буклеты, проспекты и т.д.). В результате изучения курса студент получает основные навыки работы с системой LaTeX, достаточные для оформления научных работ (курсовых, бакалаврских и магистерских

		диссертаций, математических статей).
46.	Проективная геометрия	Модуль состоит из одной дисциплины: «Проективная геометрия». Цель дисциплины - изучение основ проективной геометрии и построение на ее базе широко известных метрических геометрий (Аффинной, Галилея, Минковского, Евклида, Лобачевского, Римана); развитие у студентов геометрического мышления и навыков применения методов проективной геометрии; систематизация геометрических знаний с помощью проективного метода. Излагаемый в данной дисциплине материал требует знания основ курсов «Аналитическая геометрия», «Физика». Данная дисциплина будет полезна при изучении других геометрических дисциплин, для расширения кругозора и мировоззрения
47.	Механика сплошной среды	Модуль состоит из одноименной дисциплины. Данный курс нацелен на изучение математических моделей механики сплошных сред и ознакомление с аналитическими методами их решения. Излагаемый в данной дисциплине материал требует знания и тесно связан с курсами «Физика», «Анализ функций одного и нескольких переменных», «Алгебра, геометрия и дискретная математика», «Теория функций», «Кратные интегралы и функциональные ряды». Данная дисциплина лежит в основе подготовки курсовых и дипломных работ студентов и составляет фундамент специализированных курсов и научной работы студентов и аспирантов на кафедре математической физики.
48.	Нелинейная динамика	Модуль состоит из одной дисциплины: «Нелинейная динамика». Курс направлен на изложение основных понятий теории динамических систем, теории устойчивости и бифуркаций; анализ основных нелинейных эффектов, таких как генерация регулярных и хаотических колебаний; овладение современными методами анализа нелинейных динамических систем. Методическая новизна курса состоит в компактном и целостном изложении теории нелинейных динамических систем. В результате изучения данной дисциплины студенты должны ознакомиться с основными качественными явлениями, идеями и моделями нелинейной динамики, методами описания аттракторов, способами бифуркационного анализа, овладеть приемами и методами исследования нелинейных динамических процессов.
49.	Мобильная разработка под Android	Модуль относится к вариативной части по выбору студента и состоит из одноименной дисциплины. Данный курс предназначен для первичного ознакомления с методами и инструментами разработки под платформу Android. Курс ориентирован на получение знаний о процессе и инструментах разработки, а также получении практических навыков. По окончании курса слушатели будут готовы приступить к разработке приложений под Android.
50.	Мобильная разработка под iOS	Модуль относится к вариативной части по выбору студента и состоит из одноименной дисциплины. Данный курс предназначен для первичного ознакомления с методами и инструментами разработки для платформы Apple iOS. Курс ориентирован на получение знаний о процессе и инструментах разработки, а также приобретение практических навыков. По окончании курса слушатели будут готовы приступить к разработке приложений для Apple iOS.
51.	Введение в Интернет Вещей	Модуль состоит из одноименной дисциплины. Цель данного курса ознакомить слушателей с основными принципами соединений. новой технологической концепции Интернет Вещей (IoT). В рамках программы рассматривается концепция объединения людей, процессов, данных и вещей с целью повышения эффективности и ценности сетевых соединений. Кроме теоретической части практико-ориентированная образовательная программа курса строится на изучении реальных индустриальных кейсов по внедрению технологий интернета вещей и создании прототипов IoT-устройств.
Практики		
52.	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Учебная практика) направлена на систематизацию, расширение и закрепление первичных профессиональных знаний студента, который при помощи руководителя адаптируется к своему направлению подготовки
53.	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Производственная практика) направлена на непосредственное участие студента в выполнении проблемных проектов и исследовательских задач в области профессиональной деятельности. Задачами производственной практики являются систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний и умений, формирование у студентов опыта ведения самостоятельной научной работы, исследования и анализа экспериментальных данных. Предусматривается обязательное применение современных компьютерных и технических средств. Во время производственной практики студент проводит: анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований; теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический эксперимент; анализ достоверности полученных результатов; сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами; анализ научной и практической значимости проводимых исследований; технико-экономический анализ эффективности разработки

54.	Преддипломная практика	Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы
Государственная итоговая аттестация		
55.	Государственная итоговая аттестация	Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовленности обучающегося, осваивающего образовательную программу бакалавриата выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и образовательной программы по направлению подготовки высшего образования, разработанной на основе образовательного стандарта. Государственная итоговая аттестация включает в себя Государственный экзамен и Выпускную квалификационную работу

Руководитель ОП

Е.С. Пьянзина