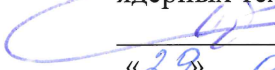


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Инженерной школы
ядерных технологий

 О. Ю. Долматов

«29» 06 2020 г.

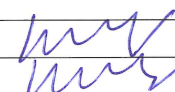
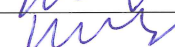
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Тип практики	преддипломная практика		
Направление подготовки/ специальность	01.03.02 Прикладная математика и информатика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная математика в инженерии		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Период прохождения	с 35 по 40 неделю 2018/2019 учебного года		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	9		
Продолжительность недель / академических часов	6 нед		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	Лекции		10 ч
	Практические занятия		4 ч
Самостоятельная работа, ч	310 ч		
ИТОГО, ч	324 ч		

Вид промежуточной аттестации

Дифф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭФ ИЯТШ
------------------------	---------------------------------	-----------------

Заведующий кафедрой -
руководитель Отделения ЭФ
Руководитель ООП
Преподаватель

	Лидер А.М.
	Крицкий О.Л.
	Крицкий О.Л.

2020 г.

1. Цели практики

Целями практики является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	И.УК(У)-6.4	Анализирует основные возможности и инструменты непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	УК(У)-6.4В1	Владеет возможностями и инструментами непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда
				УК(У)-6.4У1	Умеет использовать основные возможности и инструменты непрерывного образования
				УК(У)-6.4З1	Знает основные возможности и инструменты непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям
ОПК(У)-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-1.1	Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного в инженерной деятельности	ОПК(У)-1.1В1	Владеет математическим аппаратом алгебры и дифференциального исчисления функции одной переменной для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач
				ОПК(У)-1.1У1	Умеет применять изученные методы алгебры и анализа для решения стандартных задач
				ОПК(У)-1.1З1	Знает основные понятия и теоремы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории линейных пространств, дифференциального исчисления функции одной переменной
				ОПК(У)-1.1В2	Владеет математическим аппаратом дифференциального и интегрального исчисления для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач
				ОПК(У)-1.1У2	Умеет применять аппарат дифференциального и интегрального исчисления для решения стандартных задач
				ОПК(У)-1.1З2	Знает основные понятия и теоремы дифференциального исчисления функции нескольких переменных и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных
				ОПК(У)-1.1В3	Владеет математическим аппаратом комплексного и операционного исчисления, дифференциальными уравнениями и рядами для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач
				ОПК(У)-1.1У3	Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы, применять аппарат гармонического и комплексного анализа при решении стандартных задач

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
				ОПК(У)-1.133	Знает основные определения и понятия теории дифференциальных уравнений, рядов, функции комплексного переменного и операционного исчисления
		И.ОПК(У)-1.2	Использует фундаментальный математический аппарат для построения вычислительных схем	ОПК(У)-1.2В1	Владеет математическим аппаратом для проведения теоретического исследования и моделирования естественно-научных процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач
				ОПК(У)-1.2У1	Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнения, применять аппарат математического анализа действительного переменного и комплексного анализа при решении стандартных задач
				ОПК(У)-1.231	Знает основные определения и понятия теории математического анализа, теории функций комплексного переменного и операционного исчисления
		И.ОПК(У)-1.3	Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, основ оптики, квантовой механики и атомной физики в инженерной деятельности	ОПК(У)-1.3В1	Владеет опытом планирования и проведения физических исследований в области механики и термодинамики адекватными экспериментальными методами, оценки точности и погрешности измерений, анализа полученных результатов
				ОПК(У)-1.3У1	Умеет выбирать закономерность для решения задач механики и термодинамики, исходя из анализа условия, объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей
				ОПК(У)-1.331	Знает фундаментальные законы механики и термодинамики
				ОПК(У)-1.3В2	Владеет опытом планирования и проведения физических исследований в области электричества и магнетизма, оценки точности и погрешности измерений, анализа полученных результатов
				ОПК(У)-1.3У2	Умеет выбирать закономерность для решения задач электричества и магнетизма, исходя из анализа условия, объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей
				ОПК(У)-1.332	Знает фундаментальные законы электричества и магнетизма
				ОПК(У)-1.3В3	Владеет опытом планирования и проведения физических исследований в области оптики, квантовой механики и атомной физики, оценки точности и погрешности измерений, анализа полученных результатов
				ОПК(У)-1.3У3	Умеет выбирать закономерность для решения задач оптики, квантовой механики и атомной физики, исходя из анализа условия, объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей
				ОПК(У)-1.333	Знает фундаментальные законы оптики, квантовой механики и атомной физики
		И.ОПК(У)-1.4	Способен использовать формальный аппарат для задания перевода	ОПК(У)-1.4В1	Владеет навыками ведения корректной письменной коммуникации на иностранном языке
				ОПК(У)-1.4У1	Умеет логически верно и математически аргументировано и ясно использовать письменную речь на иностранном языке

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
				ОПК(У)-1.431	Знает лексические единицы, грамматические категории и структуры, используемые в письменном общении на иностранном языке в профессиональной области
ОПК(У)-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	И.ОПК(У)-2.1	Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики в инженерной деятельности	ОПК(У)-2.1В1	Знает основные определения, понятия и методы теории вероятности и математической статистики
				ОПК(У)-2.1У1	Умеет использовать вероятностные и статистические методы для обработки данных
				ОПК(У)-2.131	Владеет аппаратом математической статистики для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач.
		И.ОПК(У)-2.2	Применяет математический аппарат уравнений в частных производных, уравнений теплопроводности и диффузии, уравнения Даламбера в инженерной деятельности	ОПК(У)-2.2В1	Знает основные понятия, определения и методы теории дифференциальных уравнений в частных производных
				ОПК(У)-2.2У1	Умеет решать дифференциальные уравнения в частных производных, уравнений теплопроводности и диффузии, уравнения Даламбера
				ОПК(У)-2.231	Владеет аппаратом математической физики для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач.
		И.ОПК(У)-2.3	Применяет математический аппарат систем обыкновенных дифференциальных уравнений, вариационного исчисления в инженерной деятельности	ОПК(У)-2.3В1	Знает основные понятия и теоремы вариационного исчисления
				ОПК(У)-2.3У1	Умеет решать вариационные задачи
				ОПК(У)-2.331	Владеет математическим аппаратом вариационного исчисления для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач
		И.ОПК(У)-2.4	Использует особенности организации информационных структур для реализации алгоритмов прикладных задач	ОПК(У)-2.4В1	Владеет навыками исследования и построения алгоритмов, вычислительных моделей и моделей данных
				ОПК(У)-2.4У1	Умеет проводить исследования математических алгоритмов, строить вычислительные модели и модели данных
				ОПК(У)-2.431	Знает методы разработки и исследования алгоритмов, построения вычислительных моделей и моделей данных для решения прикладных задач
		И.ОПК(У)-2.5	Использует фундаментальные результаты математических дисциплин для разработки решений задач в области профессиональных интересов	ОПК(У)-2.5В1	Владеет навыками исследования и построения математических моделей и статистических моделей данных
				ОПК(У)-2.5У1	Умеет проводить исследования математических моделей, умеет строить вычислительные алгоритмы для обработки данных
				ОПК(У)-2.531	Знает классические фундаментальные методы исследования математических моделей, построения вычислительных моделей и моделей данных в области профессиональных интересов
ОПК(У)-3	Способен применять	И.ОПК(У)-3.1	Модифицирует классические решения математической физики для решения задач в области своих профессиональных интересов	ОПК(У)-3.1В1	Владеет применением общих методов решения задач математической физики для решения задач в профессиональной области
				ОПК(У)-3.1У1	Умеет использовать знания о методах решения задач математической физики для решения профессиональных задач

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-3.2	Модифицирует классические решения математической теории управления для решения задач управления сложными объектами	ОПК(У)-3.131	Знает фундаментальные разделы общей физики для решения задач математической физики в области своих профессиональных интересов
				ОПК(У)-3.2В1	Владеет применением общих методов решения задач теории управления для решения задач управления сложными объектами
				ОПК(У)-3.2У1	Умеет использовать знания о методах решения задач теории управления для решения задач управления сложными объектами
		И.ОПК(У)-3.3	Использует фундаментальные результаты математики при создании моделей в области профессиональных интересов	ОПК(У)-3.231	Знает фундаментальные разделы математики и теории управления для решения задач управления сложными объектами
				ОПК(У)-3.3В1	Владеет навыками построения математических моделей и статистических моделей данных в области профессиональных интересов
				ОПК(У)-3.3У1	Умеет использовать основные математические модели, умеет строить вычислительные алгоритмы для обработки данных в области профессиональных интересов
		И.ОПК(У)-3.4	Использует фундаментальные результаты математических дисциплин для создания новых инструментальных средств	ОПК(У)-3.331	Знает классические методы построения математических моделей в области профессиональных интересов
				ОПК(У)-3.4В1	Владеет навыками применения общих положений математических дисциплин для решения задач в профессиональной области
				ОПК(У)-3.4У1	Умеет использовать базовые знания математических дисциплин в области профессиональной деятельности
				ОПК(У)-3.431	Знает основные разделы математических дисциплин
ОПК(У)-4	Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	И.ОПК(У)-4.1	Применяет современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	ОПК(У)-4.1В1	Владеет знаниями и опытом применения методов цифровой гигиены для обеспечения защиты личных данных при работе в глобальных сетях
				ОПК(У)-4.1У1	Умеет обеспечить защиту создаваемой документации с помощью различных средств защиты информации
				ОПК(У)-4.131	Знает опасности и угрозы, возникающие в процессе использования компьютерных средств и средств связи в современных информационных технологиях
		ОПК(У)-4.2	Использует возможности языковой среды при реализации алгоритмов профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности	ОПК(У)-4.2В1	Владеет опытом использования систем программирования и некоторых средств информационных технологий в учебной и профессиональной деятельности
				ОПК(У)-4.2У1	Умеет применять компьютерную технику и информационно-коммуникационные технологии в своей профессиональной
				ОПК(У)-4.231	Знает основные классы программного обеспечения и средств информационных технологий
		И.ОПК(У)-4.3	Использует фундаментальные результаты информатики для проектирования алгоритмов, удовлетворяющих требованиям сложности, устойчивости, информационной безопасности	ОПК(У)-4.3В1	Владеет методами создания инженерной документации с учётом соблюдения правил информационной безопасности, владеет навыками использования специализированных прикладных программ и инструментальных средств в своей профессиональной предметной области
				ОПК(У)-4.3У1	Умеет применять комплексные методы создания, обработки и защиты информации при использовании офисных технологий в учебной и профессиональной деятельности
				ОПК(У)-4.331	Знает методы защиты личной информации при работе в социальных сетях, имеет представление о новых информационных технологиях
ПК(У)-1	Способен к организации	И.ПК(У)-1.1	Перечисляет перечень учебно-	ПК(У)-1.1В1	Владеет опытом создания обзоров и списков литературы для учебно-

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	педагогической деятельности в конкретной предметной области		методических материалов, обеспечивающих ведение учебного процесса		методических материалов, обеспечивающих ведение учебного процесса
				ПК(У)-1.1У1	Умеет создавать презентации учебно-методических материалов, обеспечивающих ведение учебного процесса
				ПК(У)-1.131	Знает форму организации учебной деятельности обучающихся по освоению учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) программ высшего профессионального обучения
		И.ПК(У)-1.2	Требователен к себе при выполнении функций педагога	ПК(У)-1.2В1	Владеет опытом самопредставления и самопрезентации
				ПК(У)-1.2У1	Умеет проводить и развивать качества управления процессами обучения, воспитания, развития, формирования обучающихся
				ПК(У)-1.231	Знает форму педагогического контроля и оценки освоения образовательной программы профессионального обучения
ПК(У)-2	Способен к организации, планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях	И.ПК(У)-2.1	Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для руководства работами	ПК(У)-2.1В1	Имеет опыт разработки и организации выполнения мероприятий по тематическому плану творческого проекта или проектного задания
				ПК(У)-2.1У1	Умеет управлять мотивацией обучающихся при групповом выполнении проектного задания
				ПК(У)-2.131	Знает методы социально-педагогической поддержки обучающихся по программам ВО в образовательной деятельности и профессионально-личностном развитии
ПК(У)-3	Способен к организации, планированию и осуществлению педагогической деятельности в учебном заведении общего среднего образования	И.ПК(У)-3.1	Аккуратно создает методические разработки занятий	ПК(У)-3.1В1	Владеет способностью выделять актуальную и практически значимую информацию из анализируемых источников
				ПК(У)-3.1У1	Умеет грамотно и логически верно преподнести актуальную и практически значимую информацию из анализируемых источников, умеет формулировать выводы.
				ПК(У)-3.131	Знает методы проверки теоретических доказательств и способы проведения практических расчетов
		И.ПК(У)-3.2	Планирует содержание и последовательность проведения учебного занятия, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом занятий	ПК(У)-3.2В1	Владеет опытом планирования самостоятельной учебной деятельности (СРС), готов к самоорганизации
				ПК(У)-3.2У1	Умеет планировать и применять на практике педагогические модели, формы и приемы педагогического воздействия на личность
				ПК(У)-3.231	Знает методы планирования учебной деятельности и организации личного времени
ПК(У)-4	Способен к организации педагогической деятельности в области информационных и коммуникационных технологий	И.ПК(У)-4.1	Заботится о профессиональном росте подчиненных	ПК(У)-4.1В1	Имеет опыт технического руководства научно-исследовательскими проектами, внедрения и изучения новых языков программирования, пакетов программ
				ПК(У)-4.1У1	Умеет проводить техническое руководство научно-исследовательскими работами при математическом моделировании естественнонаучных процессов и явлений
				ПК(У)-4.131	Знает методы планирования целей человеческой деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда
ПК(У)-5	Способен к организации педагогической деятельности в конкретной предметной области (математика, физика и информатика)	И.ПК(У)-5.1	Формирует и создает перечень учебно-методических материалов, обеспечивающих ведение учебного процесса и контроль усвоения материала	ПК(У)-5.1В1	Имеет опыт ввода в эксплуатацию программных комплексов и освоения вычислительных мощностей
				ПК(У)-5.1У1	Умеет применять компьютерную технику и информационные технологии для создания или использования программных комплексов, для освоения новых вычислительных мощностей

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
		И.ПК(У)-5.2	Требователен к себе при выполнении функций педагога	ПК(У)-5.131	Знает методы организации технического руководства при проектировании, ввод в эксплуатацию программных комплексов и освоение вычислительных мощностей
				ПК(У)-5.2В1	Владеет опытом самопредставления и самопрезентации при ведении занятий
				ПК(У)-5.2У1	Умеет проводить и развивать качества управления процессами обучения и развития обучающихся
				ПК(У)-5.231	Знает форму педагогического контроля и оценки освоения программы профессионального обучения математике, физике, информатике
ПК(У)-6	Способен в составе научно-исследовательского или производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности	И.ПК(У)-6.1	Формулирует задачи в рамках проекта	И.ПК(У)-6.1	Формулирует задачи в рамках проекта
				ПК(У)-6.1У1	Умеет формулировать проблему, исходя из действующих физико-математических задач и моделей задач, имеющихся ресурсов и экономических ограничений
				ПК(У)-6.131	Знает методы и инструменты формулировки проблем с учетом их экономической значимости
		И.ПК(У)-6.2	Определяет ожидаемые результаты	ПК(У)-6.2В1	Владеет опытом самостоятельно формулировать ожидаемые результаты проекта в виде технического задания
				ПК(У)-6.2У1	Умеет формулировать задачи проекта и определять последовательность их решения
				ПК(У)-6.231	Знает понятия научного и инженерного моделирования и основные приемы их реализации
		И.ПК(У)-6.3	Обеспечивает модульность выполнения задачи с учетом имеющихся ресурсов	ПК(У)-6.3В1	Владеет опытом выполнения проектов группового характера на стадии их подготовки и реализации в области планирования и проектирования с учетом ограниченности ресурсов
				ПК(У)-6.3У1	Умеет формулировать задачи проекта и определять приоритет, рассчитать затраты и определить последовательность решения задач каждого этапа
				ПК(У)-6.331	Знает современные информационные и информационно-коммуникационные технологии и инструментальные средства для решения задач организации труда
		И.ПК(У)-6.4	Обеспечивает пользовательскую привлекательность создаваемого коллективом программного продукта	ПК(У)-6.4В1	Владеет навыками изображения технических изделий
				ПК(У)-6.4У1	Умеет применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации; оформлять изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия, составлять спецификацию с использованием средств компьютерной графики
				ПК(У)-6.431	Знает современные информационные и информационно-коммуникационные технологии и инструментальные средства для создания программного продукта
ПК(У)-7	Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	И.ПК(У)-7.1	Подбирает и анализирует методы решения поставленной задачи	ПК(У)-7.1В1	Владеет навыками научного исследования и построения алгоритмов, вычислительных моделей и моделей данных
				ПК(У)-7.1У1	Умеет проводить исследования алгоритмов, строить вычислительные модели и модели данных
				ПК(У)-7.131	Знает методы разработки и исследования алгоритмов, построения вычислительных моделей и моделей данных для реализации элементов сервисов систем информационных технологий
		И.ПК(У)-7.2	Доказывает корректность применения выбранного метода решения задачи в рамках заданной	ПК(У)-7.2В1	Владеет методами проведения строгого математического доказательства, опытом логического мышления и исследования аналитического решения математических задач

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
			области ее определения	ПК(У)-7.2У1	Умеет проводить строгие аналитические выкладки
				ПК(У)-7.231	Знает формальные методы проведения доказательств, знаком с аппаратом математической логики и математической индукции
		И.ПК(У)-7.3	Использует современный математический аппарат для освоения и совершенствования используемого формализма	ПК(У)-7.3В1	Владеет опытом применения математического аппарата для решения задач
				ПК(У)-7.3У1	Умеет использовать математические методы для исследования математических моделей окружающей действительности
				ПК(У)-7.331	Знает математический понятийный аппарат и основные математические методы решения задач
ПК(У)-8	Способен руководить организованным научно-исследовательским и производственным коллективом для решения задач профессиональной деятельности	И.ПК(У)-8.1	Формулирует задачи в рамках проекта	ПК(У)-8.1В1	Владеет опытом формулировки и решения научно-исследовательских задач соответствующей отрасли производства
				ПК(У)-8.1У1	Умеет формулировать проблему, исходя из заданного типа научно-исследовательских задач и моделей, имеющихся ресурсов и экономических ограничений
				ПК(У)-8.131	Знает методы и инструменты математической формализации с учетом их экономической значимости и осуществимости поиска их решения
		И.ПК(У)-8.2	Определяет ожидаемые результаты	ПК(У)-8.2В1	Владеет опытом самостоятельно формулировать ожидаемые научно-исследовательские результаты проекта
				ПК(У)-8.2У1	Умеет формулировать задачи научно-исследовательского проекта и определять последовательность их решения
				ПК(У)-8.231	Знает современные методы исследования, построения математических моделей и моделей больших данных
		И.ПК(У)-8.3	Обеспечивает модульность выполнения задачи с учетом имеющихся ресурсов	ПК(У)-8.3В1	Владеет опытом выполнения научно-исследовательских проектов группового характера на стадии их подготовки и реализации в области планирования и проектирования с учетом ограниченности ресурсов
				ПК(У)-8.3У1	Умеет формулировать задачи научно-исследовательского проекта и определять приоритет, рассчитать затраты и определить последовательность решения задач каждого этапа
				ПК(У)-8.331	Знает современные информационные и информационно-коммуникационные технологии и инструментальные средства для решения задач организации труда
		И.ПК(У)-8.4	Обеспечивает пользовательскую привлекательность создаваемого коллективом программного продукта	ПК(У)-8.4В1	Владеет навыками изображения технических изделий
				ПК(У)-8.4У1	Умеет применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации; оформлять изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия, составлять спецификацию с использованием средств компьютерной графики
				ПК(У)-8.431	Знает современные информационные и информационно-коммуникационные средства для создания программного продукта
		И.ПК(У)-9.1	Подбирает и анализирует методы решения поставленной естественно-научной задачи	ПК(У)-9.1В1	Владеет методами анализа, опытом исследования и решения естественно-научной задачи
				ПК(У)-9.1У1	Умеет анализировать и выделять базовые составляющие поставленной естественно-научной задачи

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-9	Способен понимать, совершенствовать и применять на практике современный естественно-научный аппарат			ПК(У)-9.131	Знает методы и принципы подхода к решению основных естественно-научных задач
		И.ПК(У)-9.2	Доказывает корректность применения выбранного метода решения естественно-научной задачи в рамках заданной области ее определения	ПК(У)-9.2В1	Владеет методами проведения строгого математического доказательства, опытом логического мышления и исследования аналитического решения естественно-научных задач
				ПК(У)-9.2У1	Умеет проводить строгие аналитические выкладки
				ПК(У)-9.231	Знает формальные методы проведения доказательств, знаком с аппаратом математической логики и математической индукции
		И.ПК(У)-9.3	Использует математический аппарат для освоения и совершенствования используемого формализма	ПК(У)-9.3В1	Владеет опытом применения математического аппарата для решения естественно-научных задач
				ПК(У)-9.3У1	Умеет использовать математические методы для исследования математических моделей окружающей действительности
				ПК(У)-9.331	Знает математический понятийный аппарат и основные математические методы решения естественно-научных задач
ПК(У)-10	Способен приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности	И.ПК(У)-10.1	Грамотно, логично, аргументировано формирует суждения и оценки профессиональной этики	ПК(У)-10.1В1	Владеет методикой принятия решений в рамках профессиональной деятельности на основе имеющихся организационных ресурсов и с учетом профессионально-правовых ограничений
				ПК(У)-10.1У1	Умеет оценивать имеющиеся ресурсы и ограничения, определять действующие правовые нормы, оказывающие влияние на осуществление профессиональной этики
				ПК(У)-10.131	Знает виды и объем существующих правовых ограничений в профессиональной деятельности
		И.ПК(У)-10.2	Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	ПК(У)-10.2В1	Владеет категориальным аппаратом и применяет его для аргументации сделанных выводов
				ПК(У)-10.2У1	Умеет сопоставлять различные тексты, используя критерии научного исследования
				ПК(У)-10.231	Знает критерии научного исследования, базовые методы теории аргументации, базовые математические понятия

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-11	Способен приобретать и использовать организационно-управленческие навыки для планирования создания и очередности процессов	И.ПК(У)-11.1	Планирует выполнение работ с учетом возможности команды	ПК(У)-11.1В1	Имеет опыт планирования деятельности с учетом специфики предметной области
				ПК(У)-11.1У1	Умеет управлять мотивацией подчиненных при групповом выполнении проекта или проектного задания
				ПК(У)-11.1З1	Знает методы социально-управленческой поддержки в профессионально-личностном развитии
		И.ПК(У)-11.2	Обоснованно устанавливает сроки выполнения и меру ответственности за их нарушение	ПК(У)-11.2В1	Имеет опыт планирования деятельности с учетом специфики предметной области
				ПК(У)-11.2У1	Умеет управлять и прогнозировать объем рабочего времени при групповом выполнении проекта или проектного задания
				ПК(У)-11.2З1	Знает основные правовые нормы и управленческие инструменты целеполагания в проекте
ПК(У)-12	Способен приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в области информационных и коммуникационных технологий	И.ПК(У)-12.1	Грамотно, логично, аргументировано формирует суждения и оценки профессиональной этики	ПК(У)-12.1В1	Владеет методикой принятия решений в области информационных и коммуникационных технологий на основе имеющихся организационных ресурсов и с учетом профессионально-правовых ограничений
				ПК(У)-12.1У1	Умеет оценивать имеющиеся ресурсы и ограничения, определять действующие правовые нормы, оказывающие влияние на осуществление профессиональной этики
				ПК(У)-12.1З1	Знает виды и объем существующих правовых ограничений в области информационных и коммуникационных технологий
		И.ПК(У)-12.2	Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	ПК(У)-12.2В1	Владеет категориальным аппаратом в области информационных и коммуникационных технологий и применяет его для аргументации сделанных выводов
				ПК(У)-12.2У1	Умеет сопоставлять различные тексты, используя критерии научного знания в области информационных и коммуникационных технологий
				ПК(У)-12.2З1	Знает критерии научного знания, базовые методы теории аргументации, базовые

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					математические понятия
ПК(У)-13	Способен приобретать и использовать организационно-управленческие навыки для создания и планирования очередности процессов в области информационных и коммуникационных технологий	И.ПК(У)-13.1	Планирует выполнение работ с учетом возможности команды в области информационных и коммуникационных технологий	ПК(У)-13.1В1	Имеет опыт организации выполнения мероприятий в области информационных и коммуникационных технологий
				ПК(У)-13.1У1	Умеет управлять мотивацией подчиненных при групповом выполнении проекта или проектного задания
				ПК(У)-13.131	Знает методы социально-управленческой поддержки в профессионально-личностном развитии в области информационных и коммуникационных технологий
		И.ПК(У)-13.2	Обоснованно устанавливает сроки выполнения и меру ответственности за их нарушение	ПК(У)-13.2В1	Имеет опыт планирования деятельности в области информационных и коммуникационных технологий
				ПК(У)-13.2У1	Умеет управлять и прогнозировать объем рабочего времени при групповом выполнении проекта или проектного задания
				ПК(У)-13.231	Знает основные правовые нормы и управленческие инструменты целеполагания в области информационных и коммуникационных технологий
		И.ПК(У)-13.3	Планирует необходимые для выполнения работы ресурсы	ПК(У)-13.3В1	Имеет опыт разработки тематического плана проекта
				ПК(У)-13.3У1	Умеет управлять мотивацией подчиненных при групповом выполнении проекта или проектного задания
				ПК(У)-13.331	Знает методы социально-управленческой поддержки в области информационных и коммуникационных технологий

2. Место практики в структуре ООП

Практика относится к вариативной части Блока 2 учебного плана образовательной программы.

3. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики – производственная.

Тип практики:

- преддипломная практика.

Формы проведения: непрерывно.

Способ проведения практики:

- стационарная;
- выездная.

Места проведения практики: профильные организации или структурные подразделения университета.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам предоставляются места практик с учетом их состояния здоровья и требований по доступности (в соответствии с рекомендациями ИПРА, относительно рекомендованных условий труда).

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

После прохождения практики будут сформированы следующие результаты обучения:

Планируемые результаты обучения при прохождении практики		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РП-1	Обладать способностью к применению базовых знаний в области математики для решения профессиональных задач	И.ПК(У)-7.1, И.ПК(У)-7.2, И.ПК(У)-7.3 И.ПК(У)-9.1, И.ПК(У)-9.2, И.ПК(У)-9.3 И.ОПК(У)-2.4, И.ОПК(У)-4.1, И.ОПК(У)-4.2, И.ОПК(У)-4.3 И.ОПК(У)-3.1, И.ОПК(У)-3.2, И.ОПК(У)-3.3, И.ОПК(У)-3.4 И.УК(У)-6.4 И.ПК(У)-11.1, И.ПК(У)-13.1, И.ПК(У)-8.1, И.ПК(У)-8.2
РП-2	Находить решения стохастических и обыкновенных дифференциальных уравнений аналитически и численно	И.ОПК(У)-1.1, И.ОПК(У)-1.2, И.ОПК(У)-1.3, И.ОПК(У)-1.4, И.ОПК(У)-2.1, И.ОПК(У)-2.2, И.ОПК(У)-2.3, И.ОПК(У)-2.4, И.ОПК(У)-2.5,
РП-3	Владеть современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения общих задач и для организации своего труда	И.ОПК(У)-4.1, И.ОПК(У)-4.2, И.ОПК(У)-4.3
РП-4	Знать основные математические модели финансовой математики, физики, химии, биологии и способов их получения	И.ОПК(У)-1.1, И.ОПК(У)-1.2, И.ОПК(У)-1.3, И.ОПК(У)-1.4, И.ОПК(У)-2.1,

		И.ОПК(У)-2.2, И.ОПК(У)-2.3, И.ОПК(У)-2.4, И.ОПК(У)-2.5, И.ОПК(У)-3.1, И.ОПК(У)-3.2, И.ОПК(У)-3.3, И.ОПК(У)-3.4, И.ПК(У)-7.1, И.ПК(У)-7.2, И.ПК(У)-7.3 И.ПК(У)-9.1, И.ПК(У)-9.2, И.ПК(У)-9.3
РП-5	Эффективно работать индивидуально и в команде при решении прикладных математических задач	И.ПК(У)-1.1, И.ПК(У)-1.2, И.ПК(У)-2.1, И.ПК(У)-3.1, И.ПК(У)-3.2, И.ПК(У)-4.1, И.ПК(У)-5.1, И.ПК(У)-5.2, И.ПК(У)-6.1, И.ПК(У)-6.2, И.ПК(У)-6.3, И.ПК(У)-6.4, И.ПК(У)-8.3, И.ПК(У)-8.4, И.ПК(У)-10.1, И.ПК(У)-10.2, И.ПК(У)-11.1, И.ПК(У)-11.2, И.ПК(У)-12.1, И.ПК(У)-12.2
РП-6	Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; аргументирует свою точку зрения относительно использования идей других членов команды для достижения поставленной цели	И.ПК(У)-1.1, И.ПК(У)-1.2, И.ПК(У)-2.1, И.ПК(У)-3.1, И.ПК(У)-3.2, И.ПК(У)-4.1, И.ПК(У)-5.1, И.ПК(У)-5.2, И.ПК(У)-6.1, И.ПК(У)-6.2, И.ПК(У)-6.3, И.ПК(У)-6.4, И.ПК(У)-8.3, И.ПК(У)-8.4, И.ПК(У)-10.1, И.ПК(У)-10.2, И.ПК(У)-11.1, И.ПК(У)-11.2, И.ПК(У)-12.1, И.ПК(У)-12.2, И.ПК(У)-13.1, И.ПК(У)-13.2, И.ПК(У)-13.3

5. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

№ недели	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
44-45	Подготовительный этап: -вводное собрание / ознакомительная лекция;	РП-1, РП-2, РП-3, РП-4
44-45	Основной этап: этап сбора, обработки и анализа полученной информации.	РП-1, РП-2, РП-3, РП-4
44-47	Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа студентов	РП-5, РП-6
47	Подготовка отчета по практике	РП-5, РП-6

6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, обучающиеся предоставляют пакет документов, который включает в себя:

- дневник обучающегося по практике;
- отчет о практике.

7. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по практике в форме дифференцированного зачета проводится в виде защиты отчета по практике.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике является неотъемлемой частью настоящей программы практики и представлен отдельным документом в приложении.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

8.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Арсенин, Василий Яковлевич. Методы математической физики и специальные функции : учебное пособие / В. Я. Арсенин. — 2-е изд., перераб. и доп.. — Москва: Наука, 1984. — 383 с.
2. Методы математической физики. Уравнения математической физики [Т. 2, ч. 2] : учебное пособие для вузов / В. Г. Багров [и др.]; Томский политехнический университет ; Томский государственный университет ; Московский институт электроники и математики. — Томск: Изд-во НТЛ, 2002. — 646 с.. — Библиогр.: с. 636-638. — Предм. указ.: с. 639-640.. — ISBN 5-89503-153-2
3. Методы математической физики. Основы комплексного анализа. Элементы вариационного исчисления и теории обобщенных функций : учебное пособие / В. Г. Багров [и др.]; Томский политехнический университет ; Томский государственный университет ; Московский институт электроники и математики. — Томск: Изд-во НТЛ, 2002. — 672 с.: ил.. — Библиогр.: с. 664-667. — Предм. указ.: с. 668-670.
4. Ильин, Арлен Михайлович. Уравнения математической физики : учебное пособие / А. М. Ильин. — Москва: Физматлит, 2009. — 192 с.: ил.. — Математика и прикладная математика. — Библиогр.: с. 189.. — ISBN 978-5-9221-1036-5.
5. Тихонов, Андрей Николаевич. Уравнения математической физики : учебное пособие / А. Н. Тихонов, А. А. Самарский. — 6-е изд., испр. и доп.. — Москва: Изд-во МГУ, 1999. — 798 с.. — ISBN 5-211-04138-0.

Дополнительная литература:

1. Экономико-математические методы в примерах и задачах : учебное пособие / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации ; под ред. А. Н. Гармаша. — Москва: Инфра-М Вузовский учебник, 2015. — 415 с.
2. Белополюская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики: учебное пособие. пособие / Белополюская Я.И. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 308 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107272> (дата обращения: 15.05.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Рахимов, Тимур Рустамович. Финансовый менеджмент : учебное пособие [Электронный ресурс] / Т. Р. Рахимов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт социально-гуманитарных технологий (ИСГТ), Кафедра менеджмента (МЕН). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.9 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m189.pdf> (контент)

8.2. Информационное и программное обеспечение

Internet, Intranet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Дьяконов В.П. Mathematica 5/6/7. Полное руководство, 624 с. Электронный ресурс: <http://e.lanbook.com/book/1182/>
2. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики, 608 с. Электронный ресурс. <http://e.lanbook.com/book/255/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Mathcad Education University Edition Maintenance Gold
2. Mathematica 9 sp2 Professional Bunled List Price
3. Mathematica Standard Edition Unlimited
4. MATLAB Distributed Computing Server
5. Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL AcademicEdition

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения подлежит ежегодному обновлению.

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

При проведении практики на базе ТПУ используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10,	Комплект оборудования для проведения лекционных и практических занятий по основным разделам Математики (Математика 1, Математика 2, Математика 3, Математика 4.3, Дифференциальные уравнения, Теория вероятностей, Математическая статистика, Алгебра и геометрия, Функциональный анализ и др.), курсов вариативной части (Страхование и актуарные расчеты, Численные методы, Многомерные статистические методы, Теория случайных процессов и др.):

	аудитория 421	– Доска аудиторная настенная - 2 шт.; – Комплект учебной мебели на 80 посадочных мест; – Компьютер - 1 шт.; – Проектор - 1 шт.; – Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; – Visual C++ Redistributable Package; – Mozilla Public License 2.0; – K-Lite Codec Pack; – GNU Lesser General Public License 3; – GNU Affero General Public License 3; – Far Manager; – Chrome; – Berkeley Software Distribution License 2-Clause.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, аудитория 418	Комплект оборудования для проведения лекционных и практических занятий по основным разделам Математики (Математика 1, Математика 2, Математика 3, Математика 4.3, Дифференциальные уравнения, Теория вероятностей, Математическая статистика, Алгебра и геометрия, Функциональный анализ и др.), курсов вариативной части (Страхование и актуарные расчеты, Численные методы, Многомерные статистические методы, Теория случайных процессов и др.): – Комплект учебной мебели на 50 посадочных мест; – Компьютер - 1 шт.; – Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, аудитория 427-А	Комплект оборудования для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий по основным разделам Математики (Дифференциальные уравнения, Теория вероятностей, Математическая статистика, Алгебра и геометрия, Функциональный анализ и др.), курсов вариативной части (Страхование и актуарные расчеты, Численные методы, Многомерные статистические методы, Теория случайных процессов и др.) и программированию: – Доска аудиторная настенная - 1 шт.; – Шкаф для одежды - 1 шт.; – Шкаф для документов - 1 шт.; – Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; – Компьютер - 11 шт.; – Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; – Visual C++ Redistributable Package; – Mozilla Public License 2.0; – GNU Lesser General Public License 3; – GNU Affero General Public License 3; – Chrome; – Berkeley Software Distribution License 2-Clause.

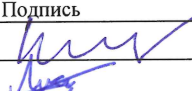
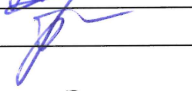
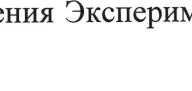
При проведении практики на базе предприятий-партнеров (профильных организаций) используемое материально-техническое обеспечение должно обеспечивать формирование необходимых результатов обучения по программе.

Перечень предприятий-партнеров (профильных организаций) для проведения практики:

№	Наименование предприятия (производственные объекты предприятия)	Реквизиты договора (наименование договора, номер, дата, срок действия договора)
1.	ГК "Росатом"	Договор о стратегическом партнерстве № 32964 от 05.08.2013. Срок действия договора – бессрочно.
2.	ООО "НПО "Санкт-Петербургская Электротехническая Компания" (СПбЭК)	Договор об организации практики № 25-д/общ от 22.03.2018. Срок действия договора – до 30.12.2023.
3.	АО «Томская генерация»	Договор об организации практики № 32-д/общ/19 от 27.03.2018. Срок действия договора – до 26.03.2024.
4.	ООО "Эко-Томск"	Договор о сотрудничестве № 13123 от 08.06.2016. Срок действия договора – бессрочно.

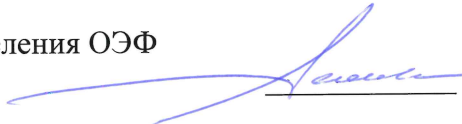
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики ООП ТПУ по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» профиля «Прикладная математика в инженерии» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОЭФ ИЯТШ		Крицкий Олег Леонидович
Доцент ОЭФ ИЯТШ		Лисок Александр Леонидович
Ст. преподаватель ОЭФ ИЯТШ		Бельснер Ольга Александровна

Программа одобрена на заседании отделения Экспериментальной физики (протокол № 3 от «14» июня 2018 г.).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения ОЭФ
на правах кафедры, д.т.н, профессор

 /Лидер А.М./