

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

УТВЕРЖДАЮ

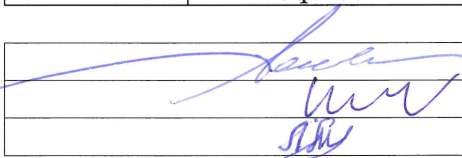
Директор Инженерной школы
ядерных технологий

О. Ю. Долматов

« 1 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Финансовая математика			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования Курс Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) Виды учебной деятельности	01.03.02		
	Прикладная математика и информатика		
	Прикладная математика в инженерии		
	Прикладная математика в инженерии		
	высшее образование - бакалавриат		
	IV	семестр	7, 8
	9		
	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		54
	Практические занятия		0
	Лабораторные занятия		54
	ВСЕГО		108
Самостоятельная работа, ч			216
ИТОГО, ч			324

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЭФ ИЯТШ
Руководитель отделения ЭФ			Лидер А.М.
Руководитель ООП			Крицкий О.Л.
Преподаватель			Мицель А.А.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины 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
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)-2.1З1	Владеет аппаратом математической статистики для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач.
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)-4.1З1	Знает опасности и угрозы, возникающие в процессе использования компьютерных средств и средств связи в современных информационных технологиях
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)-6.1З1	Знает методы и инструменты формулировки проблем с учетом их экономической значимости
ПК(У)-8	Способен руководить организованным научно-исследовательским и производственным коллективом для решения задач профессиональной	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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	деятельности				экономических ограничений
				ПК(У)-8.131	Знает методы и инструменты математической формализации с учетом их экономической значимости и осуществимости поиска их решения
ПК(У)-9	Способен понимать, совершенствовать и применять на практике современный естественно-научный аппарат	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

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина «Финансовая математика» относится к вариативной части Блока 1 учебного плана ООП по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика». Дисциплина необходима и обязательна для успешного освоения математических и технических дисциплин. Параллельно с данной дисциплиной могут изучаться дисциплины естественнонаучного цикла, профессионального цикла.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Знать содержание и основные этапы анализа инвестиционных проектов и их экономических моделей; знать основные понятия и методы кредитных расчетов.	И.ОПК(У)-2.1 И.ОПК(У)-4.1 И.ПК(У)-6.1 И.ПК(У)-8.1 И.ПК(У)-9.3
РД2	Знать способы построения и решения основных моделей финансовой математики, владеть классическими методами их решения	И.ОПК(У)-2.1 И.ОПК(У)-4.1 И.ПК(У)-6.1 И.ПК(У)-8.1 И.ПК(У)-9.3
РД3	Уметь использовать полученные знания для планирования функционирования и развития предприятия	И.ОПК(У)-2.1 И.ОПК(У)-4.1 И.ПК(У)-6.1 И.ПК(У)-8.1 И.ПК(У)-9.3
РД4	Владеть методиками проведения количественного анализа финансовых операций, навыками расчета основных	И.ОПК(У)-2.1 И.ОПК(У)-4.1

	характеристик инвестиционных проектов	И.ПК(У)-6.1 И.ПК(У)-8.1 И.ПК(У)-9.3
--	---------------------------------------	---

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Наращение и дисконтирование (семестр 7)	РД1, РД2, РД3, РД4	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	19
Раздел 2. Потоки платежей (семестр 7)	РД1, РД2, РД3, РД4	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	19
Раздел 3. Доходность финансовой операции (семестр 7)	РД1, РД2, РД3, РД4	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	19
Раздел 4. Кредитные расчеты (семестр 7)	РД1, РД2, РД3, РД4	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	19
Раздел 5. Анализ реальных инвестиций (семестр 7)	РД1, РД2, РД3, РД4	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	19
Раздел 6. Количественный финансовый анализ ценных бумаг с фиксированным доходом (семестр 7)	РД1, РД2, РД3, РД4	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	19
Раздел 7. Дюрация облигаций (семестр 7)	РД1, РД2, РД3, РД4	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	19
Раздел 8. Инвестиции в портфель облигаций (семестр 7)	РД1, РД2, РД3, РД4	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	19
Раздел 9. Управление портфелем облигаций в стратегии иммунизации (семестр 8)	РД1, РД2, РД3, РД4	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	20
Раздел 10. Влияние фактора неопределенности на экономические расчеты (семестр 8)	РД1, РД2, РД3, РД4	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	16
Раздел 11. Основы портфельного анализа в условиях неопределенности. Модель Марковица	РД1, РД2, РД3, РД4	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	16

(семестр 8)			
Раздел 12. Модель ценообразования финансовых активов (семестр 8)	РД1, РД2, РД3, РД4	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	16
Раздел 13. Рыночные индексы (семестр 8)	РД1, РД2, РД3, РД4	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	16

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Нарращение и дисконтирование

Темы лекций:

Лекция 1. Фактор времени в количественном анализе финансовых операций

Лекция 2. Непрерывное наращение и дисконтирование

Темы лабораторных работ:

Лабораторная работа 1. Нарращение и дисконтирование

Раздел 2. Потоки платежей

Темы лекций:

Лекция 3. Определение параметров финансовых рент

Лекция 4. Анализ переменных потоков платежей, конверсии рент

Темы лабораторных работ:

Лабораторная работа 2. Потоки платежей

Раздел 3. Доходность финансовой операции

Темы лекций:

Лекция 5. Абсолютная, мгновенная и среднегодовая доходность операции.

Лекция 6. Учет инфляции и налогов.

Темы лабораторных работ:

Лабораторная работа 3. Доходность финансовой операции

Раздел 4. Кредитные расчеты

Темы лекций:

Лекция 7. Показатели финансово-кредитных операций

Лекция 8. Планирование погашения долгосрочной задолженности

Темы лабораторных работ:

Лабораторная работа 4. Кредитные расчеты

Раздел 5. Анализ реальных инвестиций

Темы лекций:

Лекция 9. Чистый приведенный доход, внутренняя норма доходности, срок окупаемости, индекс рентабельности

Лекция 10. Модель инвестиций в человеческий капитал

Темы лабораторных работ:

Лабораторная работа 5. Анализ реальных инвестиций

Раздел 6. Количественный финансовый анализ ценных бумаг с фиксированным доходом

Темы лекций:

Лекция 11. Определение полной доходности облигаций. Доходность портфеля облигаций

Лекция 12. Базовая модель оценивания облигаций. Оценка риска, связанного с вложениями в облигации

Темы лабораторных работ:

Лабораторная работа 6. Влияние фактора неопределенности на экономические расчеты

Раздел 7. Дюрация облигаций

Темы лекций:

Лекция 13. Понятие и свойства дюрации облигации

Лекция 14. Временная зависимость инвестиции в облигацию

Темы лабораторных работ:

Лабораторная работа 7. Ценные бумаги с фиксированным доходом.

Раздел 8. Инвестиции в портфель облигаций

Темы лекций:

Лекция 15. Дюрация и показатель выпуклости портфеля, меры доходности портфеля. Свойства дюрации и показателя выпуклости портфеля облигаций, иммунизирующее свойство дюрации портфеля.

Лекция 16. Планируемая и фактическая стоимость инвестиции в портфель облигаций.

Темы лабораторных работ:

Лабораторная работа 8. Портфель облигаций.

Раздел 9. Управление портфелем облигаций в стратегии иммунизации

Темы лекций:

Лекция 17. Иммунизация портфеля облигаций без транзакционных расходов

Лекция 18. Иммунизация портфеля облигаций при наличии транзакционных расходов

Темы лабораторных работ:

Лабораторная работа 9. Управление портфелем облигаций

Раздел 10. Влияние фактора неопределенности на экономические расчеты

Темы лекций:

Лекция 19. Плавающая ставка процента. Детерминированный эквивалент финансовой операции.

Лекция 20. Случайные потоки платежей. Расчет доходности вероятностных операций в условиях неопределенности.

Темы лабораторных работ:

Лабораторная работа 10. Фактор неопределенности при расчете процентной ставки

Раздел 11. Основы портфельного анализа в условиях неопределенности. Модель Марковица

Темы лекций:

Лекция 21. Вероятностная модель финансового рынка. Эффективный портфель. Модель Марковица

Лекция 22. Модель выбора инвестиционной стратегии с учетом обязательств. Диверсификация портфеля как способ снижения риска.

Темы лабораторных работ:

Лабораторная работа 11. Оптимизация портфеля ценных бумаг

Раздел 12. Модель ценообразования финансовых активов

Темы лекций:

Лекция 23. Модель Шарпа – Линтнера, модель ценообразования финансовых активов Блэка.

Лекция 24. Оценка риска, параметров и проверка гипотез в моделях Шарпа – Линтнера и Блэка.

Темы лабораторных работ:

Лабораторная работа 12. Ценообразование финансовых активов

Раздел 13. Рыночные индексы

Темы лекций:

Лекция 25. Индексы Ласпейреса Паше

Лекция 26. Основные биржевые индексы.

Лекция 27. Асимптотическое поведение биржевых индексов, выбор весов в биржевом индексе

Темы лабораторных работ:

Лабораторная работа 13. Прогнозирование значений рыночных индексов

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к лабораторным занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**6.1. Учебно-методическое обеспечение****Основная литература:**

1. Чусавитина, Г. Н. Основы финансовой математики : учебное пособие / Г. Н. Чусавитина. — 3-е изд. — Москва : ФЛИНТА, 2014. — 176 с. — ISBN 978-5-89349-988-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/51868> (дата обращения: 15.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Гусева, Е. Н. Экономико-математическое моделирование : учебное пособие / Е. Н. Гусева. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2016. — 216 с. — ISBN 978-5-89349-976-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/85885> (дата обращения: 15.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Александровская, Ю. П. Математические методы финансового анализа : учебное пособие / Ю. П. Александровская. — Казань : КНИТУ, 2017. — 128 с. — ISBN 978-5-7882-2145-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102124> (дата обращения: 15.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Четыркин, Евгений Михайлович. Методы финансовых и коммерческих расчетов / Е. М. Четыркин. — 2-е изд., испр. и доп.. — Москва: Дело Лтд, 1995. — 320 с.. — ISBN 5864611875. — Текст : непосредственный.

2. Домбровский, В. В.. Методы количественного анализа финансовых операций / В. В. Домбровский; Томский государственный университет. — Томск: Изд-во НТЛ, 1998. — 104 с.: ил.. — ISBN 5895030459. — Текст : непосредственный.
3. Мицель А.А. Управление инвестиционным портфелем. Учебное пособие. /А.А.Мицель. — Томск: НИ ТПУ, 2015. — 75с. Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из локальной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..

6.2 Информационное обеспечение

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

1. <http://poiskknig.ru> – электронная библиотека учебников Мех-Мата МГУ, Москва
2. <http://www.mathnet.ru/> - общероссийский математический портал
3. <http://www.lib.mexmat.ru> – электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета
4. <http://onlinelibrary.wiley.com> - научные журналы издательства Wiley&Sons
5. <http://www.sciencedirect.com/> - научные журналы издательства Elsevier

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

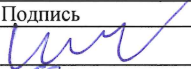
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	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, аудитория 434	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.): – Доска аудиторная настенная - 2 шт.; – Комплект учебной мебели на 70 посадочных мест; – Компьютер - 1 шт.; – Проектор - 1 шт.
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 409	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.), профессиональному английскому языку: – Доска аудиторная настенная - 1 шт.; – Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест.
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.

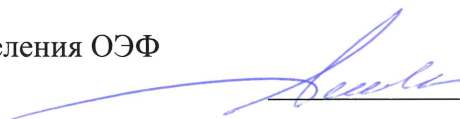
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики ООП ТПУ по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» профиля «Прикладная математика в инженерии» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОЭФ ИЯТШ		Крицкий Олег Леонидович
Доцент ОЭФ ИЯТШ		Мицель Артур Александрович
Ст. преподаватель ОЭФ ИЯТШ		Бельснер Ольга Александровна

Программа одобрена на заседании отделения Экспериментальной физики (протокол № 3 от «31» августа 2020 г.).

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

 /Лидер А.М./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения экспериментальной физики (протокол)
2021/2022 учебный год	Изменено содержание п. 1. «Цели освоения дисциплины»	протокол № 6 от «31» августа 2021 г.

Ввести изменения с 2021/2022 учебного года

Изменение в Рабочей программе дисциплины «Финансовая математика» по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», специализации «Прикладная математика в инженерии»:

Внести в таблицу 1 в п. 1. «Цели освоения дисциплины» следующие изменения и изложить в следующей редакции:

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
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)-1.1В3	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
				ОПК(У)-1.1З3	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)-1.2З1	Знает основные определения и понятия теории математического анализа, теории функций комплексного переменного и

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					операционного исчисления
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)-2.1З1	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)-2.2З1	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)-2.4	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)-2.4З1	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)-2.5З1	Знает классические фундаментальные методы исследования математических моделей, построения вычислительных моделей и моделей данных в области профессиональных интересов
ОПК(У)-4	Способен понимать принципы работы современных	И.ОПК(У)-4.1	Применяет современные информационные технологии и программное	ОПК(У)-4.1В1	Владеет знаниями и опытом применения методов цифровой гигиены для обеспечения защиты личных данных при работе в глобальных сетях

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	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
ПК(У)-9	Способен понимать, совершенствовать и применять на практике современный естественно-научный аппарат	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
				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