

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

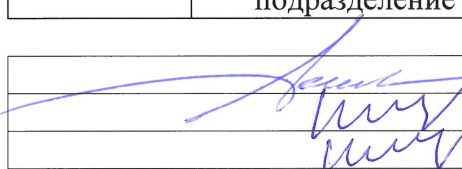
УТВЕРЖДАЮ

Директор Инженерной школы
ядерных технологий

 О. Ю. Долматов
«29» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Теория управления			
Направление подготовки/специальность	01.03.02		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная математика и информатика		
Специализация	Прикладная математика в инженерии		
Уровень образования	Математические и программные средства исследования операций в экономике; Математические средства экономифизики		
Курс	IV	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	0	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

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

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)-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)-1.133	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
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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
				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)-2.4	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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
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)-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)-9.1З1	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)-9.2З1	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)-9.3З1	Знает математический понятийный аппарат и основные математические методы решения естественно-

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					научных задач

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина «Теория случайных процессов» относится к базовой 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 назначение, содержание и основные этапы теории управления при исследовании математико-экономических моделей на их основе, основные понятия и методы.	И.ОПК(У)-1.1, И.ОПК(У)-1.2, И.ОПК(У)-2.5
РД2	Уметь использовать междисциплинарные знания при решении задач управления в различных предметных областях	И.ПК(У)-9.1 И.ПК(У)-9.2 И.ПК(У)-9.3
РД3	Знать способы численного решения основных моделей с управлением, владеть классическими методами оценки точности найденного решения	И.ПК(У)-9.1 И.ПК(У)-9.2 И.ПК(У)-9.3
РД4	Уметь применять полученные профессиональные знания при численных вычислениях с целью решения производственных задач и обоснованно выбирать эффективные методы проектирования для достижения новых результатов.	И.ОПК(У)-1.1, И.ОПК(У)-1.2, И.ОПК(У)-2.2
РД5	Владеть навыками решения типовых задач теории управления	И.ОПК(У)-2.1, И.ОПК(У)-2.4, И.ОПК(У)-2.5, И.ОПК(У)-4.1

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. Общие сведения	РД1, РД2,	Лекции	8
		Практические занятия	0

	РД3, РД4, РД5	Самостоятельная работа	10
Раздел 2. Анализ линейных систем	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5	Лекции	24
		Практические занятия	16
		Самостоятельная работа	50

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Общие сведения

Темы лекций:

1. Основные определения. Системы управления.
2. Структурное представление.
3. Классификация по цели и способу управления, по виду математической зависимости, форме представления входных и выходных переменных.

Раздел 2. Анализ линейных систем

Темы лекций:

4. Задачи исследования систем управления: анализ и синтез.
5. Одномерные системы управления. Анализ непрерывных линейных стационарных систем управления, их переходные и весовые характеристики.
6. Определение связи вход-выход одномерных систем управления.
7. Применение интегральных преобразований для анализа линейных систем. Передаточная функция системы.
8. Частотные характеристики. Декомпозиция систем.
9. Структурное представление. Уравнения состояния многомерных систем управления.
10. Переходная матрица состояния и методы ее нахождения.
11. Определение связи вход-выход многомерных систем управления.
12. Описание одномерных и многомерных дискретных систем управления.
13. Определение связи вход-выход дискретных динамических систем.

Темы практических занятий:

1. Управляемость, наблюдаемость и чувствительность систем управления.
2. Методы исследования устойчивости непрерывных систем управления.
3. Прямой и косвенный критерии.
4. Определение устойчивости дискретных систем управления.
5. Законы управления. Оценка качества управления.
6. Методы повышения точности управления.

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;
- Исследовательская работа и участие в научных конференциях, семинарах и студенческих олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Охорзин, В.А. Теория управления : учебник / В.А. Охорзин, К.В. Сафонов. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 224 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/49470> (дата обращения: 15.05.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей..
2. Коновалов, Борис Игоревич. Теория автоматического управления : учебное пособие для вузов / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. — 4-е изд., стер.. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 220 с.: ил. — Текст : непосредственный.
3. Первозванский, А.А. Курс теории автоматического управления : учебное пособие / А.А. Первозванский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 624 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/68460> (дата обращения: 15.05.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Математические методы теории управления. Проблемы устойчивости, управляемости и наблюдаемости / С. В. Емельянов, С. К. Коровин, А. В. Ильин [и др.]. — Москва: Физматлит, 2013. — 197 с. — Текст : непосредственный.

Дополнительная литература:

1. Пантелеев, Андрей Владимирович. Теория управления в примерах и задачах: учебное пособие для вузов / А. В. Пантелеев, А. С. Бортаковский. — Москва: Высшая школа, 2003. — 583 с. — Текст : непосредственный.
2. Гайдук, Анатолий Романович. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB : учебное пособие / А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. — 5-е изд., испр. и доп.. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 464 с.: ил. — Текст : непосредственный.

6.2 Информационное обеспечение

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

- Пакет программ MATLAB, приложение SIMULINK и другие математические пакеты.

А также образовательные и библиотечные ресурсы:

1. <http://www.edu.ru/> - Федеральный портал «Российское образование»
2. <http://mathnet.ru> – общероссийский математический портал
3. <http://lib.mexmat.ru> – электронная библиотека механико-математического факультета МГУ

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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

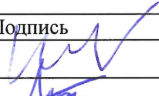
№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения	Комплект оборудования для проведения лекционных и

	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 307	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 140 посадочных мест; – Компьютер - 1 шт.; – Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; – Visual C++ Redistributable Package; – MathType 6.9 Lite; – K-Lite Codec Pack; – GNU Lesser General Public License 3; – GNU General Public License 2 with the Classpath Exception; – GNU General Public License 2; – Far Manager; – Chrome.
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 419	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 30 посадочных мест; – Компьютер - 1 шт.; – Проектор - 1 шт.
3.	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 422	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 - 1 шт.; – Комплект учебной мебели на 72 посадочных мест; – Компьютер - 1 шт.; – Проектор - 1 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г.	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.):

	Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, аудитория 427-А	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.
--	--	---

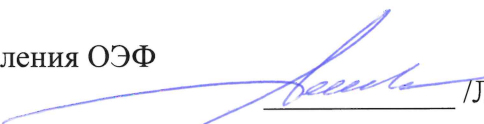
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики ООП ТПУ по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» профиля «Прикладная математика в инженерии» (приема 2018 г., очная форма обучения).

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./