

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

Директор ИЯТШ ТПУ
 О. Ю. Долматов

« 1 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Учебно-исследовательская работа студентов

| | | | |
|--|---|----------|----------------|
| Направление подготовки/ специальность | 01.03.02 Прикладная математика и информатика | | |
| Образовательная программа (направленность (профиль) | Прикладная математика в инженерии | | |
| Уровень образования | высшее образование – бакалавр | | |
| Курс | III-IV | семестры | 5,6,7,8 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) | 4 | | |
| Продолжительность недель / академических часов | 144 ч | | |
| Виды учебной деятельности | Временной ресурс | | |
| Контактная работа, ч | - | | |
| Самостоятельная работа, ч | 144 ч | | |
| ИТОГО, ч | 144 ч | | |

| | | | |
|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| Вид промежуточной аттестации | Зачет в 5,6,7,8 сем | Обеспечивающее подразделение | ОЭФ ИЯТШ |
|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------|

| | | |
|---------------------------|--|--------------|
| Руководитель отделения ЭФ |  | Лидер А.М. |
| Руководитель ООП |  | Крицкий О.Л. |
| Преподаватель | | |

2020 г.

1. Цели дисциплины

Целями 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 |
| УК(У)-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач | И.УК(У)-1.1 | Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие | УК(У)-1.1В1 | Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера |
| | | | | УК(У)-1.У1 | Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера |
| | | | | УК(У)-1.31 | Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера |
| | | И.УК(У)-1.2 | Осуществляет поиск, выделяет и ранжирует информацию на основе системного подхода и методов познания для решения задач по различным типам запросов | УК(У)-1.2В1 | Владеет репродуктивными методами познавательной деятельности и мыслительными операциями для решения задач естественнонаучных дисциплин |
| | | | | УК(У)-1.2У1 | Умеет обобщать усваиваемые знания естественных наук категориями системного анализа и подхода и мыслительными операциями анализа, синтеза, сравнения и оценки |
| | | | | УК(У)-1.231 | Знает репродуктивные методы познавательной деятельности, признаки системного подхода и системного анализа |
| | | И.УК(У)-1.3 | Обосновывает выводы, интерпретации и оценки о научных исследованиях, публикациях и т.д., на основе критерии и базовых методов аргументации | УК(У)-1.3В1 | Владеет философским категориальным аппаратом и применяет его для аргументации сделанных выводов |
| | | | | УК(У)-1.3У1 | Умеет сопоставлять различные тексты, используя критерии научного исследования |
| | | | | УК(У)-1.31 | Знает методы и критерии научного исследования, базовые методы теории аргументации, базовые |

| Код компетенции | Наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенций | | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|-----------------|---|-----------------------------------|---|---|--|
| | | Код индикатора | Наименование индикатора достижения | Код | Наименование |
| | | | | | философские понятия |
| УК(У)-4 | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах) | И.УК(У)-4.2 | Осуществляет поиск необходимой информации для решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном языках | УК(У)-4.2В1 | Владеет стратегиями представления результатов анализа и обработки информации |
| | | | | УК(У)-4.2У1 | Умеет осуществлять поиск необходимой информации, проводить ее анализ и отбор для решения поставленных задач |
| | | | | УК(У)-4.231 | Знает правила использования поисковых систем и баз данных для хранения, обработки и передачи информации |
| | | И.УК(У)-4.4 | Ведет деловую переписку на государственном и иностранном языках с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции | УК(У)-4.4В1 | Владеет письменной речью на уровне, необходимом и достаточном для осуществления письменной коммуникации на иностранном языке |
| | | | | УК(У)-4.4У1 | Умеет создавать тексты разного формата (эссе, письмо другу, деловая корреспонденция) по тематике с учётом норм оформления, принятых в стране изучаемого языка |
| | | | | УК(У)-4.431 | Знает морфологические, синтаксические, орфографические особенности современного иностранного языка |
| | | | | | |
| 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 |

| 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)-1.2 | Использует фундаментальный математический аппарат для построения вычислительных схем | 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, функций комплексного переменного и операционного исчисления |
| | | | | 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 | Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики в инженерной деятельности | И.ОПК(У)-2.1 | 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. |

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

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

При прохождении дисциплины будут сформированы следующие результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения при прохождении практики | | Код контролируемой компетенции (или ее части) |
|--|--|--|
| Код | Наименование | |
| РП-1 | Выполнять аналитический обзор литературных источников по заданной проблематике | И.УК(У)-1.1, И.УК(У)-1.2, И.ОПК(У)-1.1, И.ОПК(У)-1.2, И.ОПК(У)-2.5 |
| РП-2 | Применять основные приемы коинтеграции современной математической базы и информационных технологий | И.УК(У)-1.1, И.УК(У)-1.2 |
| РП-3 | Выполнять обработку результатов научных исследований при помощи современных технологий | И.УК(У)-1.3, И.УК(У)-4.2 |
| РП-4 | Выполнять научные исследования в заданной области экономико-математических и информационных наук | И.УК(У)-1.1, И.УК(У)-1.2, И.УК(У)-4.2, И.ОПК(У)-1.1, И.ОПК(У)-1.2, И.ОПК(У)-2.2, 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.

4. Структура и содержание дисциплины

Содержание этапов реализации дисциплины:

| № этапа-семестра | Этапы реализации дисциплины, краткое содержание (виды работ) | Формируемый результат обучения |
|------------------|--|---------------------------------|
| 5 | Подготовительный этап: <ul style="list-style-type: none">– прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка;– собеседование с научным руководителем и утверждение темы и проблематики исследования;– постановка цели и задач исследований;– подготовка аналитического отчета по заданной проблеме.– подготовка отчета. | РП-1, РП-2, РП-3, РП-4 |
| 6 | Основной этап: <ul style="list-style-type: none">– подготовка материалов и изучение методов исследования;– подготовка экспериментальных и теоретических исследований (настройка, калибровка, разработка методик и тд.)– сбор, обработка и анализа полученной информации;– подготовка отчета. | РП-1, РП-2, РП-3, РП-4 |
| 7 | Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа: <ul style="list-style-type: none">– подготовка экспериментальных образцов и\или разработка программы или алгоритма расчетов и ли моделирования;– проведение экспериментальных и теоретических исследований по заданной проблематике согласно цели и задачам исследования;– анализ полученных результатов и расчет погрешностей;– подготовка отчета. | РП-1, РП-2, РП-3, РП-4 |
| 8 | Заключительный этап: <ul style="list-style-type: none">– проведение дополнительных измерений\расчетов с целью уточнения, верификации или апробации полученных результатов;– проведение экономического расчета и обоснования проведенного исследования;– подготовка отчета. | РП-1, РП-2, РП-3, РП-4 |

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. Формы отчетности по дисциплине

По окончании дисциплины, обучающиеся предоставляют отчет.

7. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета проводится в виде защиты отчета по УИРС.

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

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Рейзлин, Валерий Израилевич. Математические методы проектирования : учебное пособие / В. И. Рейзлин, С. Ф. Быков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — 144 с.: ил.. — Библиогр.: с. 141. . — Текст : непосредственный.
<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m115.pdf>
2. Чучалин, Александр Иванович. Проектирование инженерного образования : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. И. Чучалин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.5 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа:
<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m115.pdf>
3. Управление проектами: учебник / Островская В.Н., Воронцова Г.В., Момотова О.Н. [и др.]. СПб.: Лань, 2020. — 400 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/114700> (дата обращения: 15.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.— Загл. с экрана.

Дополнительная литература:

1. Юрков, Н.К. Технология производства электронных средств. СПб.: Лань, 2014. — 480 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <http://e.lanbook.com/book/41019> (дата обращения: 15.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.— Загл. с экрана.
2. Батоврин, В.К. Системная и программная инженерия. Словарь-справочник: учебное пособие для вузов. М.: ДМК Пресс, 2010. — 280 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <http://e.lanbook.com/book/1097> (дата обращения: 15.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.— Загл. с экрана.

8.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. [Чучалин, Александр Иванович](#). Качество инженерного образования : монография [Электронный ресурс] / А. И. Чучалин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 4.3 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа:
<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m407.pdf>
2. Зуев Ю.Ю., Практикум по эффективным технологиям инженерного менеджмента в инновационной деятельности: учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2010. — 368 с. — Режим доступа:
<http://e.lanbook.com/book/72268> — Загл. с экрана.

3. HyperLoop One [Электронный ресурс]: информационный портал. / - Видеоданные – 01.06.2017 - режим доступа свободный: Схема доступа: <https://www.youtube.com/channel/UCgHxCbvEySG5jLmHOT1YkSQ>

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

При проведении дисциплины в учебном процессе используется следующее лабораторное 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, аудитория 307 | 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.): <ul style="list-style-type: none"> – 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 421 | 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.): <ul style="list-style-type: none"> – 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; |

| | | |
|----|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Chrome; - Berkeley Software Distribution License 2-Clause. |
| 3. | <p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)</p> <p>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, аудитория 427-А</p> | <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 математики 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 | | Лисок Александр Леонидович |
| 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./