

**АННОТАЦИЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Учебно-исследовательская работа студентов**

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

Вид промежуточной аттестации

**Зачет в 5,  
6, 7, 8 сем**

Обеспечивающее  
подразделение

**ОЭФ ИЯТШ**

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)-1.2З1                                                 | 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 критериев 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 философские понятия                                               |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                    | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                                                                                             | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                             | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                                                                                                          | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 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)-4.2З1                                                 | 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)-4.4З1                                                 | 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 |
|                 |                                                                                                                                                             |                                   |                                                                                                                                                                                                                             | ОПК(У)-1.1У3                                                | Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы, применять аппарат гармонического и комплексного                                                                                                                                                   |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                           | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                           | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                    | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                        | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                                    |                                   |                                                                                                                                           |                                                             | 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                                                                                                                    |
|                 |                                                                                                                                                                    |                                   |                                                                                                                                           | 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 | ОПК(У)-2.2В1                                                | Знает основные понятия, определения и методы теории дифференциальных уравнений в частных производных                                                                                             |

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

| Код компетенции | Наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенций |                                    | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                              |
|-----------------|--------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                          | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                 |
|                 |                          |                                   |                                    | ОПК(У)-4.131                                                | Знает опасности и угрозы, возникающие в процессе использования компьютерных средств и средств связи в современных информационных технологиях |

## 2. 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,<br>И.УК(У)-1.2,<br>И.ОПК(У)-1.1,<br>И.ОПК(У)-1.2,<br>И.ОПК(У)-2.5                                                                                     |
| РП-2                                                     | Применять основные приемы коинтеграции современной математической базы и информационных технологий | И.УК(У)-1.1,<br>И.УК(У)-1.2                                                                                                                                        |
| РП-3                                                     | Выполнять обработку результатов научных исследований при помощи современных технологий             | И.УК(У)-1.3,<br>И.УК(У)-4.2                                                                                                                                        |
| РП-4                                                     | Выполнять научные исследования в заданной области экономико-математических и информационных наук   | И.УК(У)-1.1,<br>И.УК(У)-1.2,<br>И.УК(У)-4.2,<br>И.ОПК(У)-1.1,<br>И.ОПК(У)-1.2,<br>И.ОПК(У)-2.2,<br>И.ОПК(У)-2.1,<br>И.ОПК(У)-2.4,<br>И.ОПК(У)-2.5,<br>И.ОПК(У)-4.1 |

## 3. Структура и содержание дисциплины

Содержание этапов реализации дисциплины:

| № этапа-семестра | Этапы реализации дисциплины, краткое содержание (виды работ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Формируемый результат обучения  |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 5                | <p>Подготовительный этап:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка;</li> <li>– собеседование с научным руководителем и утверждение темы и проблематики исследования;</li> <li>– постановка цели и задач исследования;</li> <li>– подготовка аналитического отчета по заданной проблеме.</li> <li>– подготовка отчета.</li> </ul> | РП-1,<br>РП-2,<br>РП-3,<br>РП-4 |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 6 | <p>Основной этап:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовка материалов и изучение методов исследования;</li> <li>– подготовка экспериментальных и теоретических исследований (настройка, калибровка, разработка методик и тд.)</li> <li>– сбор, обработки и анализа полученной информации;</li> <li>– подготовка отчета.</li> </ul>                                                                                                                      | РП-1,<br>РП-2,<br>РП-3,<br>РП-4 |
| 7 | <p>Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовка экспериментальных образцов и/или разработка программы или алгоритма расчетов и ли моделирования;</li> <li>– проведение экспериментальных и теоретических исследований по заданной проблематике согласно цели и задачам исследования;</li> <li>– анализ полученных результатов и расчет погрешностей;</li> <li>– подготовка отчета.</li> </ul> | РП-1,<br>РП-2,<br>РП-3,<br>РП-4 |
| 8 | <p>Заключительный этап:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проведение дополнительных измерений\расчетов с целью уточнения, верификации или апробации полученных результатов;</li> <li>– проведение экономического расчета и обоснования проведенного исследования;</li> <li>– подготовка отчета.</li> </ul>                                                                                                                                                  | РП-1,<br>РП-2,<br>РП-3,<br>РП-4 |

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 4.1. 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.
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, 2019. — 400 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/114700> (дата обращения: 15.05.2019). — 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: 15.05.2019). — 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: 15.05.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.— Загл. с экрана.

#### 4.2. 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>