

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРИЕМ 2018 г.  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| <b>Функциональное моделирование и инженерный анализ технических систем</b> |   |         |            |
|--|---|---------|------------|
| Направление подготовки/<br>специальность                                   | 15.03.01 Машиностроение   |         |            |
| Образовательная<br>программа<br>(направленность<br>(профиль))              | Машиностроение  |         |            |
| Специализация  | Машины и технология высокоэффективных процессов<br>обработки материалов |         |            |
| Уровень образования  | высшее образование - бакалавриат  |         |            |
| Курс   | 4   | семестр | <b>8</b>   |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)                             | <b>3</b>  |         |            |
| Виды учебной<br>деятельности   | Временной ресурс  |         |            |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                                       | Лекции  |         | <b>11</b>  |
|  | Практические занятия  |         | <b>44</b>  |
|  | Лабораторные занятия  |         | <b>0</b>   |
|  | ВСЕГО   |         | <b>55</b>  |
|  | Самостоятельная работа, ч   |         | <b>53</b>  |
|  | ИТОГО, ч  |         | <b>108</b> |

|                                 |              |                                 |                 |
|---------------------------------|--------------|---------------------------------|-----------------|
| Вид промежуточной<br>аттестации | <b>Зачет</b> | Обеспечивающее<br>подразделение | <b>ОМ ИШНПТ</b> |
|---------------------------------|--------------|---------------------------------|-----------------|

## 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  | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |  |
|-----------------|---|---|--|
|                 |   | Код   | Наименование   |
| ПК(У)-2         | способен разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств  | ПК(У)-2.36  | Знает основы построения математических моделей проектных задач и технологических процессов машиностроительного производства  |
|                 |   | ПК(У)-2.У6  | Умеет проектировать и рассчитывать автоматизированные системы, транспортные и складские системы машиностроительных производств   |
|                 |   | ПК(У)-2.В6  | Владеет навыками проектирования и расчета автоматизированных систем машиностроительных производств и их подсистем, в том числе с использованием математического аппарата             |
| ПК(У)-11        | умеет использовать стандартные средства автоматизации при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями   | ПК(У)-11.35   | Знает принципы моделирования автоматизированного оборудования и технологических процессов на базе стандартных средств автоматизированного проектирования                             |
|                 |   | ПК(У)-11.У5   | Умеет строить и использовать математические модели для определения интенсивности нагружения деталей различными факторами внешней среды   |
|                 |   | ПК(У)-11.В5   | Владеет опытом составления математических моделей для определения интенсивности нагружения деталей различными факторами внешней среды  |
| ПК(У)-17        | умеет обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов | ПК(У)- 17.31  | Знает стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования технических объектов и технологических процессов  |
|                 |   | ПК(У)- 17.У1  | Умеет строить модели технических объектов и технологических процессов на микро-, макро и метеоуровне   |
|                 |   | ПК(У)- 17.В1  | Владеет методологией вычислительного эксперимента с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования технических объектов и технологических процессов |

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |  | Компетенция                        |
|---|--|------------------------------------|
| Код   | Наименование   |                                    |
| РД-1  | Самостоятельность и способность к саморазвитию. Умение выбирать модель материала и соответствующий ему критерий прочности; оптимально использовать основные виды конечных элементов для решения практических задач, возникающих при проектировании изделия; составлять описание результатов анализа. | ПК(У)- 2,<br>ПК(У)-11,<br>ПК(У)-17 |
| РД-2  | Знание места и задач применения инженерного анализа в поддержании жизненного цикла изделия. Умение использовать результаты автоматизированного расчета в САД-САЕ для решения технических задач.  | ПК(У)- 2,<br>ПК(У)-11,<br>ПК(У)-17 |
| РД-3  | Осуществлять поиск оптимальных решений в отношении прочностных и теплопроводных характеристик при разработке изделия. Умение интегрировать результаты анализа в общую базу данных об изделии.  | ПК(У)- 2,<br>ПК(У)-11,<br>ПК(У)-17 |

### 3. Структура и содержание дисциплины Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины  | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|---|--|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел 1. Метод конечных элементов как численный способ решения сложных систем дифференциальных уравнений.</b> | РД-1<br>РД-2<br>РД-3                         | Лекции                    | <b>2</b>          |
|   |  | Практические занятия      | <b>10</b>         |
|   |  | Лабораторные занятия      | -                 |
|   |  | Самостоятельная работа    | <b>10</b>         |
| <b>Раздел 2. Типовые виды конечных элементов, используемых в инженерных расчетах.</b>                             | РД-1<br>РД-2<br>РД-3                         | Лекции                    | <b>2</b>          |
|   |  | Практические занятия      | <b>10</b>         |
|   |  | Лабораторные занятия      | -                 |
|   |  | Самостоятельная работа    | <b>10</b>         |
| <b>Раздел 3. Постановка условий нагружения конструкции или изделия.</b>   | РД-1<br>РД-2<br>РД-3                         | Лекции                    | <b>2</b>          |
|   |  | Практические занятия      | <b>8</b>          |
|   |  | Лабораторные занятия      | -                 |
|   |  | Самостоятельная работа    | <b>10</b>         |
| <b>Раздел 4. Анализ конструкции: прочностные расчеты, расчеты на разрушение, контактные задачи.</b>               | РД-1<br>РД-2<br>РД-3                         | Лекции                    | <b>2</b>          |
|   |  | Практические занятия      | <b>8</b>          |
|   |  | Лабораторные занятия      | -                 |
|   |  | Самостоятельная работа    | <b>10</b>         |
| <b>Раздел 5. Оптимизация по результатам анализа.</b>  | РД-1<br>РД-2<br>РД-3                         | Лекции                    | <b>3</b>          |
|   |  | Практические занятия      | <b>8</b>          |
|   |  | Лабораторные занятия      | -                 |
|   |  | Самостоятельная работа    | <b>13</b>         |

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

##### 4.1. Учебно-методическое обеспечение

###### Основная литература

- Алямовский, А. А. Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation / А. А. Алямовский. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 464 с. — ISBN 978-5-94074-586-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1319> (дата обращения: 28.10.2016). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Сотников, Николай Николаевич. Основы моделирования в SolidWorks : учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. Н. Сотников, Д. М. Козарь; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт кибернетики (ИК), Кафедра автоматизации и роботизации в машиностроении (АРМ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.6 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — 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/2013/m253.pdf>
- Алямовский, А. А. SolidWorks Simulation. Инженерный анализ для профессионалов: задачи, методы, рекомендации / А. А. Алямовский. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 562 с. — ISBN 978-5-97060-140-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69953> (дата обращения: 28.05.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Алямовский, А. А. COSMOSWorks. Основы расчета конструкций на прочность в среде SolidWorks : справочник / А. А. Алямовский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 784 с. — ISBN 978-5-94074-582-2. — Текст : электронный // Лань :

электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1318> (дата обращения: 28.05.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **Дополнительная литература (указывается по необходимости)**

1. Макаров, Е. Г. Метод конечных элементов в прочностных расчётах : учебное пособие / Е. Г. Макаров. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 136 с. — ISBN 978-5-906920-49-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121830> (дата обращения: 28.05.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Самогин, Ю. Н. Метод конечных элементов в динамических расчетах турбомашин : учебное пособие / Ю. Н. Самогин, С. А. Серков, В. П. Чирков ; под редакцией В. П. Чиркова. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2016. — 212 с. — ISBN 978-5-9221-1681-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91149> (дата обращения: 28.05.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Мишенков, Г. В. Метод конечных элементов в курсе сопротивления материалов : учебное пособие / Г. В. Мишенков, Ю. Н. Самогин, В. П. Чирков ; под редакцией В. П. Чиркова. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2015. — 472 с. — ISBN 978-5-9221-1615-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71992> (дата обращения: 28.05.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Киреев, В. И. Численные методы в примерах и задачах : учебное пособие / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1888-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/65043> (дата обращения: 28.05.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Амосов, А. А. Вычислительные методы : учебное пособие / А. А. Амосов, Ю. А. Дубинский, Н. В. Копченова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-1623-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/42190> (дата обращения: 28.05.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **4.2. Информационное и программное обеспечение**

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

1. <http://www.solidworks.com/sw/resources/getting-started-simulation-and-analysis-tools.htm>
2. [http://www.solidworks.com/sw/docs/Student\\_WB\\_2011\\_RUS.pdf](http://www.solidworks.com/sw/docs/Student_WB_2011_RUS.pdf)
3. <http://www.hawkridgesys.com/tutorials/solidworks-simulation/>
4. [http://www.plm.automation.siemens.com/en\\_us/products/simcenter/index.shtml](http://www.plm.automation.siemens.com/en_us/products/simcenter/index.shtml)
5. <http://designvisionaries.com/category/nx-tutorials/>
6. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
7. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>

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

1. Solid Works Education Edition 100 CAMPUS (лицензия на 100 учебных мест, сетевой доступ).
2. Siemens ACAD NX Academic Perpetual License Core+CAD NX Academic Perpetual License CAE+CAM