ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВПО ПГУПС)

Кафедра «АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«МЕТОДЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ» (Б1.В.ДВ.6.2)

для направления

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

по профилю «Автомобильный сервис»

Форма обучения – очная, заочная.

Санкт-Петербург

2016





**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «14» декабря 2015 г., приказ № 1470 по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», по дисциплине «Методы компьютерного моделирования».

Целью изучения дисциплины «Методы компьютерного моделирования» является освоение студентами принципов построения архитектуры открытых информационных систем сопровождения технических процессов в соответствии с международной линейкой стандартов ISO-9001, технологий конечно-элементного анализа, наукоемких компьютерных технологий – программных систем компьютерного проектирования (систем автоматизированного проектирования (САПР); CAD-систем, Computer-Aided Design).

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* освоение принципов твердотельного моделирования и расчета элементов неземных транспортных средств на базе современных технологий гибридного параметрического моделирования;
* освоение технологий оформления проектно-конструкторской документации с использованием прогрессивных методов компьютерного моделирования;
* использование полученной информации при принятии решений в области автомобильного сервиса.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ**:

* круг задач компьютерного моделирования;
* основные типы, свойства компьютерной модели;
* современные средства компьютерного моделирования;

**УМЕТЬ**:

* Выполнять чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями к конструкторской документации, в том числе, с использованием методов трехмерного моделирования;
* Пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики.

**ВЛАДЕТЬ**:

* Методами, алгоритмами и процедурами систем автоматизированного проектирования.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общепрофессиональных компетенций (ОПК)**:

* готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК),** соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

*расчетно-проектная деятельность*:

* готовностью к участию в составе коллектива исполнителей к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-1);

*производственно - технологическая деятельность*:

* способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию (ПК-8);
* способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов (ПК-9).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 ОПОП.

**3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина «Методы компьютерного моделирования» (Б1.В.ДВ.6.2) относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору обучающегося.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **3** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 3618- 18 | 3618- 18 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 36 | 36 |
| Контроль | 36 | 36 |
| Форма контроля знаний | Э, КП | Э, КП |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108/3 | 108/3 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **2** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 6-- 6 | 6--6 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 93 | 93 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | Э, КП | Э, КП |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108/3 | 108/3 |

*Примечания: «Форма контроля знаний» – экзамен (Э), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР).*

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Наименование****раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1 | Введение. Компьютерное моделирование в естествознании: возможности, достижения, перспективы. | Применение компьютеров в научных исследованиях. Методы компьютерного моделирования. Круг задач компьютерного моделирования. Понятие компьютерной модели. Компьютерная модель инструмент численно-математического моделирования. Свойства компьютерной модели. Условный образ объекта, описанный с помощью уравнений, неравенств, логических соотношений, взаимосвязанных компьютерных таблиц. Суть компьютерного моделирования. Методология компьютерного моделирования. Центральная процедурасистемного анализа*.* Построение компьютерной модели. Результативность компьютерной модели. |
| 2 | Краткая оценка современного состояния САПР. | Новейшие средства компьютерного моделирования. Конструкторско-технологический инструментарий. Базовые формы объектов. Концептуальный эскиз профиля. Твердотельное параметрическое моделирование. Прикладные системы с геометрическим ядром SolidWorks. Дизайн - новая область применения компьютерной графики в промышленности. Концептуальное моделирование.  |
| 3 | Компьютерные модели, типы и свойства. | Целостность и членимость. Связи. Организация. Интегративные качества. Моделирование формой отражения действительности. Изоморфизм и гомоморфизм. Подобие между моделируемым объектом и моделью. Адекватность модели объекту. Словесная, или монографическая, модель. Графическая модель. Физические, или вещественные, модели. Экономико-математические модели. Степень агрегирования объектов моделирования. Оптимизационные модели. Сетевые модели. Модели систем массового обслуживания. Имитационная модель.  |
| 4 | Понятие численно-математического моделирования | Логико-аналитические преобразования. Графическое табулирование формул. Визуализация. Понятие имитационного моделирования. Общие свойства имитационного моделирования**.** Метод имитационного моделирования. Основные принципы, лежащие в основе построения абстрактно-математических и физико-математических моделей. Этапы численного (математического) моделирования. Гипотезы о функционировании. Формально-математическое описание модели. Круг приложений имитационного моделирования. Недостатки применения ИМ к изучаемым сложным системам. Этапы имитационного (логико-алгоритмического) моделирования. Вычислительный эксперимент. Общая классификация основных видов моделирования. |
| 5 | Процедурно-технологическая схема построения и исследования моделей сложных систем | Этапы моделирования. Предметная (проблемная) область. Требования к моделям. Цель моделирования и задание требований к модели определяют форму представления модели. Этап процедурной схемы – выбор вида описания ипостроения модели.  |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Введение. Компьютерное моделирование в естествознании: возможности, достижения, перспективы. | 2 | - | - | 4 |
| 2 | Краткая оценка современного состояния САПР. | 4 | - | - | 6 |
| 3 | Компьютерные модели, типы и свойства. | 6 | - | 10 | 12 |
| 4 | Понятие численно-математического моделирования | 4 | - | 8 | 10 |
| 5 | Процедурно-технологическая схема построения и исследования моделей сложных систем | 2 | - | - | 4 |
| **Итого** | 18 | - | 18 | 36 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Введение. Компьютерное моделирование в естествознании: возможности, достижения, перспективы. | - | - | - | 3 |
| 2 | Краткая оценка современного состояния САПР. | - | - | - | 4 |
| 3 | Компьютерные модели, типы и свойства. | - | - | - | 8 |
| 4 | Понятие численно-математического моделирования | - | - | 6 | 70 |
| 5 | Процедурно-технологическая схема построения и исследования моделей сложных систем | - | - | - | 8 |
| **Итого** | - | - | 6 | 93 |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование раздела | Перечень учебно-методического обеспечения |
| 1 | Введение. Компьютерное моделирование в естествознании: возможности, достижения, перспективы. | Системы автоматизированного проектирования. Основные положения. ГОСТ 23501.101-87. –М.: Издательство стандартов, 1987.Автоматизированное проектирование в ИПИ – технологиях: учеб. пособие /Я.С. Ватулин, С.Г. Подклетнов, В.В. Свитин и др. – СПб.: Петербургский государственный университет путей сообщения, 2010 – 126 с. |
| 2 | Краткая оценка современного состояния САПР. | Автоматизированное проектирование в ИПИ – технологиях: учеб. пособие /Я.С. Ватулин, С.Г. Подклетнов, В.В. Свитин и др. – СПб.: Петербургский государственный университет путей сообщения, 2010 – 126 с. |
| 3 | Компьютерные модели, типы и свойства. | Автоматизированное проектирование в ИПИ – технологиях: учеб. пособие /Я.С. Ватулин, С.Г. Подклетнов, В.В. Свитин и др. – СПб.: Петербургский государственный университет путей сообщения, 2010 – 126 с.Выполнение конструкторской документации на основе электронных геометрических моделей изделий. Графический редактор SolidWorks. /Ватулин Я.С., Елисеев Н.А., Параскевопуло Ю.Г. Метод. указ., СПб. : Петербургский гос. Ун-т путей сообщения, 2015. – 27 с.;Система автоматизированного проектирования, инженерного анализа и подготовки производства изделий любой сложности и назначения - SolidWorks. |
| 4 | Понятие численно-математического моделирования | Алямовский, Андрей Александрович. COSMOSWorks. Основы расчета конструкций на прочность в среде SolidWorks [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Алямовский. - М. : ДМК Пресс, 2010. - 783 с. : ил. ; 23 см. - (Проектирование). - Предм. указ.: с. 771-783. - 500 экз. - ISBN 978-5-94074-582-2Практикум по SolidWorks: Метод. указ. / Я.С. Ватулин., М.С. Коровина, Ю.В. Попов. — СПБ. : Петербургский государственный университет путей сообщения, Уч. - изд. Л. 0.5 Зак. 113 типография ПГУПС, 2011. – 17 c.Система автоматизированного проектирования, инженерного анализа и подготовки производства изделий любой сложности и назначения - SolidWorks.  |
| 5 | Процедурно-технологическая схема построения и исследования моделей сложных систем | Шаханов, В. А. Компьютерное проектирование деталей машин : учеб. пособие / В. А. Шаханов. - СПб. : ПГУПС, 2010. - 44 с. : ил. Микони С.В. Модели и базы знаний: Учебное пособие. – СПб: Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2000. – 155 с. |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине «МЕТОДЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Автоматизированное проектирование» и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Автоматизированное проектирование в ИПИ – технологиях: учеб. пособие /Я.С. Ватулин, С.Г. Подклетнов, В.В. Свитин и др. – СПб.: Петербургский государственный университет путей сообщения, 2010 – 126 с.
2. Алямовский, Андрей Александрович. COSMOSWorks. Основы расчета конструкций на прочность в среде SolidWorks [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Алямовский. - М. : ДМК Пресс, 2010. - 783 с. : ил. ; 23 см. - (Проектирование). - Предм. указ.: с. 771-783. - ISBN 978-5-94074-582-2 http://e/lanbook.com/book/1318

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Микони С.В. Модели и базы знаний: Учебное пособие. – СПб: Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2000. – 155 с.
2. Шаханов, Виктор Александрович. Компьютерное проектирование деталей машин : учеб. пособие / В. А. Шаханов. - СПб. : ПГУПС, 2010. - 44 с. : ил.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

* 1. Системы автоматизированного проектирования. Основные положения. ГОСТ 23501.101-87. –М.: Издательство стандартов, 1987.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Выполнение конструкторской документации на основе электронных геометрических моделей изделий. Графический редактор SolidWorks. /Ватулин Я.С., Елисеев Н.А., Параскевопуло Ю.Г. Метод. указ., СПб. : Петербургский гос. Ун-т путей сообщения, 2015. – 27 с.;
2. Практикум по SolidWorks: Метод. указ. / Я.С. Ватулин., М.С. Коровина, Ю.В. Попов. — СПБ. : Петербургский государственный университет путей сообщения, Уч. - изд. Л. 0.5 Зак. 113 типография ПГУПС, 2011. – 17 c.
3. Моделирование и техническая визуализация в 3DS STUDIO Max. : учеб. пособие ч1/ Я.С. Ватулин. – СПБ. : Петербургский государственный университет путей сообщения, 2011. – 40 с.
4. Моделирование и техническая визуализация в 3DS STUDIO Max. Часть II. Визуализация объектов проектирования средствами 3DS Max: учеб. пособие ч2 / Я.С. Ватулин. – СПБ. : Петербургский государственный университет путей сообщения, 2012. – 36 с.

**9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru>/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

2. Электронно-библиотечная система ibooks.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ibooks.ru/ — Загл. с экрана.

3. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://e.lanbook.com/books — Загл. с экрана.

**10. Описание материально – технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

* технические средства (компьютерная техника и средства связи(персональные компьютеры, проектор);
* методы обучения с использованием информационных технологий(демонстрация мультимедийныхматериалов);
* электронная информационно-образовательная среда Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://sdo.pgups.ru.

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы: операционная система Windows, MS Office.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база, используемая при изучении данной дисциплины, соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам и обеспечивает проведение всех видов занятий, предусмотренных учебным планом для данной дисциплины.

Она содержит:

- для проведения занятий лекционного типа, семинарских занятий (практических занятий), выполнения курсовых работ используются учебные аудитории, укомплектованные специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (настенный экран, маркерная доска, мультимедийный проектор, интерактивная доска) (ауд. 7-530, 1-305, 1-302).

- групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью(ауд. 7-530, 1-305, 1-302);

- для самостоятельной работы обучающихся используются аудитории, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ауд. 7-530).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |



Разработчик программы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Я.С. Ватулин

"22" 01 2016

**Приложение**

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «МЕТОДЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ» (Б1.В.ДВ.6.2) на 2015/2016 учебный год актуализирована со следующими изменениями:

1. Наименование «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ФГБОУ ВПО ПГУПС) заменить на наименование «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС).

Разработчик программы,

доцент Я.С. Ватулин

«29» 11 2016 г.

Приложение

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

«МЕТОДЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ» (Б1.В.ДВ.6.2) для направления/специальности специальности 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» Профиль – «Автомобильный сервис» на 2017/2018 учебный год актуализирована «30» августа 2017 г. без изменений.

Разработчик программы,

доцент Я.С. Ватулин

«30» 08 2017 г.