

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 16.11.2023 17:11:03
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
« 20 » мая 2019 г.

Рабочая программа дисциплины
КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Направление подготовки
15.03.03 Прикладная механика

Направленность программы
Динамика и прочность машин и аппаратуры

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
очная

Факультет **инженерно-технологический**
Кафедра **химической энергетики**

Санкт-Петербург
2019

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы | 5 |
| 3. Объем дисциплины | 5 |
| 4. Содержание дисциплины | 6 |
| 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий | 6 |
| 4.2. Занятия лекционного типа | 6 |
| 4.3. Занятия семинарского типа | 7 |
| 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | 8 |
| 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации | 8 |
| 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 9 |
| 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины | 9 |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины | 9 |
| 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине | |
| 10.1. Информационные технологии | 10 |
| 10.2. Программное обеспечение | 10 |
| 10.3. Информационные справочные системы | 10 |
| 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине | 10 |
| 12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья | 11 |
| Приложения: | |
| 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации | 12 |

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

| Коды компетенции | Результаты освоения ООП (содержание компетенций) | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|------------------|---|--|
| ПК-2 | способность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности | Знать: математические методы расчетов прочности и жесткости типовых конструкций Владеть: построением моделей движения и взаимодействия твердых тел, жидкостей и газов Уметь: оценивать адекватность математических моделей |
| ПК-3 | готовность выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям | Знать: Арифметические, логические и организационно-функциональные принципы построения вычислительных систем; Владеть: Информационными технологиями самостоятельного обучения; Уметь: Работать с встроенной справкой программы Компас-3d, искать обучающие примеры в интернете, общаться со специалистами на профессиональных форумах |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам базовой части (Б1.В.ДВ.05.02) и изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Информатика», «Детали машин и основы конструирования».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Информационные технологии при проектировании» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе магистранта и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

| Вид учебной работы | Всего, академических часов |
|--|----------------------------------|
| | Очная форма обучения |
| Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов) | 6/ 216 |
| Контактная работа с преподавателем: | 122 |
| занятия лекционного типа | 38 |
| занятия семинарского типа, в т.ч. | 68 |
| семинары, практические занятия | 68 |
| лабораторные работы | 10 |
| курсовое проектирование (КР) | |
| КСР | 6 |
| другие виды контактной работы | |
| Самостоятельная работа | 94 |
| Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе) | Кр |
| Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен) | зачет, зачет, КР |

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Занятия лекционного типа, акад. часы | Занятия семинарского типа, академ. часы | | Самостоятельная работа, акад. часы | Формируемые компетенции |
|----------|---|---|--|------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| | | | Семинары и/или практические занятия | Лабораторные работы | | |
| 1 | Теоретические основы построения вычислительных систем | 12 | 8 | | 5 | ПК-2 |
| 2 | Теоретические основы компьютерной графики | 12 | 10 | | 5 | ПК-2 |
| 3 | Разработка конструкторской документации в САПР «Компас 3D» | 12 | 54 | | 74 | ПК-3 |

4.2. Занятия лекционного типа.

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | Иновационная форма |
|----------------------|--|-------------------|--------------------|
| 1 | <u>Теоретические основы построения вычислительных систем</u> Арифметические основы вычислительных систем: системы счисления, операции в кодах. Логические основы построения вычислительных систем: булева алгебра, алгебра логики, синтез логических схем. Функциональная схема работы ЭВМ с магистральной структурой. | 12 | |
| 2 | <u>Теоретические основы компьютерной графики</u> Растровая графика, основные понятия и определения. Цветовые модели. Преобразования растровых изображений. Анализ растровых изображений. Векторная графика, основные понятия и определения. Основные примитивы, их аналитическое описание. Булевы операции над геометрическими объектами. Аффинные преобразования. Рендеринг. | 12 | |
| 3 | <u>Разработка конструкторской документации в «Компас 3D»</u> Типы документов. Рабочая область. Работа с деревом построений. Основные объекты и инструменты редактирования. Параметризация. Настройка системы. Конструкторские | 14 | |

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1 Практические занятия.

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | Иновационная форма |
|----------------------|--|-------------------|--------------------|
| 1 | <u>Теоретические основы построения вычислительных систем</u> Вероятностный подход к определению понятия информация. Системы счисления. Машинные коды, операции в кодах. Законы булевой алгебры. Синтез логических схем. Алгебра логики. | 5 | - |
| 2 | <u>Теоретические основы компьютерной графики</u> Представление растровых изображений матрицами. Матричные преобразования растровых изображений. Аффинные преобразования. | 5 | |

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | Иновационная форма |
|----------------------|---|-------------------|--|
| 3 | Разработка конструкторской документации в «Компас 3D» Интерфейс пользователя. Система координат. Привязки. Работа с деревом построений. Геометрические объекты. Инструменты редактирования. Обозначения. Элементы. | 58 | Интерактивное компьютерное моделирование |

4.4 Самостоятельная работа обучающихся

| № раздела дисциплины | Перечень вопросов для самостоятельного изучения | Объем, акад. часы | Форма контроля |
|----------------------|--|-------------------|------------------|
| 1 | <u>Теоретические основы построения вычислительных систем</u> | 15 | 6 |
| 1.1 | Системы счисления | 1 | Индивид. задание |
| 1.2 | Операции в машинных кодах | 1 | Индивид. задание |
| 1.3 | Булева алгебра | 2 | Индивид. задание |
| 1.4 | Синтез логических схем | 1 | Индивид. задание |
| 1.5 | Базовые логические схемы | 4 | Устный опрос |
| 1.6 | Функциональная схема ЭВМ с магистральной структурой | 4 | Устный опрос |
| 1.7 | Использование управляющих таблиц | 1 | Устный опрос |
| 1.8 | АЦП и ЦАП | 1 | Устный опрос |
| 2 | <u>Теоретические основы компьютерной графики</u> | 15 | 1 |
| 2.1 | Аффинные преобразования | 7 | Индивид. задание |
| 2.2 | Анализ растровых изображений в маткаде средствами Image processing | 8 | Индивид. задание |
| 3 | <u>Разработка конструкторской документации в САПР «Компас 3D»</u> | 64 | 2 |
| 3.1 | Червячный вал | 10 | Индивид. задание |
| 3.2 | План здания | 10 | Индивид. задание |
| 3.3 | Технологическая схема | 10 | Индивид. задание |
| 3.4 | Параметризация | 10 | Индивид. задание |
| 3.5 | Сборочный чертёж теплообменника | 12 | Индивид. задание |
| 3.6 | 3-х мерная модель экструдера с автоматизированным созданием чертежей и | 12 | Индивид. задание |

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

- 1 Ратасеп, М.А. Основы трёхмерного конструирования / М.А. Ратасеп – СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2014. 132 с.
- 2 Учебные пособия SolidWorks поставляемые вместе с программой
- 3 Интернет-форумы посвящённые САПР

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («зачёт») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе. Промежуточная аттестация осуществляется в виде зачетов и защиты КР.

Как практические занятия, так и индивидуальные задания, выполняемые студентами, с помощью САПР «Компас 3d», позволяют в процессе интерактивного взаимодействия с программным комплексом не только овладеть приёмами эффективной работы, но и проявить свои творческие способности.

Анализ геометрии технического объекта во всём многообразии функциональных связей его элементов с точки зрения технологии его изготовления приучает к системному мышлению.

Самостоятельное проектирование приучает к вариативности решения задач, к постоянному анализу алгоритма построения геометрии объекта, к изучению сценариев «что если».

Приём индивидуальных заданий и контрольных вопросов в форме обучающего зачета является интерактивным методом систематизации изученного материала, способствует устранению возможных пробелов и углублению понимания дисциплины по окончании ее изучения. На зачете каждый обучающийся получает возможность проявить и показать себя по самостоятельному применению определенных знаний, умений и навыков.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков).

Комплексная задача подразумевает создание чертежа изделия на основе его трёхмерной модели, решая поставленную задачу экзаменуемый должен рассмотреть изделие с конструкторской точки зрения, сверится с требованиями действующих стандартов, определить технологию изготовления изделия, продумать алгоритм моделирования и нанести на чертёж необходимые технические требования в соответствии с требованиями ЕСКД.

Пример: Выполнить чертёж эллиптического днища аппарата, $D_n = 1200$, $t = 200^\circ$, $p = 2,5 \text{ МПа}$.

При сдаче зачета, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 60 мин.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Основная литература

Евгеньев, Г.Б. Интеллектуальные системы проектирования: учебное пособие для вузов по направлению «Информатика и вычислительная техника»/ Г.Б. Евгеньев– М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 335с.: ил. – (Информатика в техническом вузе)

б) Дополнительная литература

Уваров, А.С. Инженерная графика для конструкторов в AutoCAD/ А.С. Уваров – М.: ДМК Пресс, 2008. – 359 с.: ил. – (Проектирование)
SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике/ А.А. Алямовский и др. — СПб: БХВ-Петербург, 2006 – 800 с.

в) Вспомогательная литература

Голосков, Д.П. Уравнения математической физики. Решение задач в системе Maple/ Д.П. Голосков — СПб: Питер, 2004 — 539 с.
Информатика задачник/ А. С. Есипов [и др.] — СПб: Наука и техника, 2001— 368 с.
Численные методы и программирование на фортране / Мак-Кракен У. Дорн — М: Мир, 1977— 584 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Официальный сайт производителя Компаса-3d, обучающие материалы

<http://kompas.ru/publications/video/>

Портал Википедии, посвящённый информационным технологиям

https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B0%D0%B%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Компьютерные технологии при проектировании» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;
серьезное отношение к изучению материала;
постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено широкое использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций, демонстрацией онлайн материалов из интернета, использование интерактивных методических пособий; взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение.

САПР Компас 3d

10.3. Информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

Поисковая система Google (Googlepatents, google-переводчик)

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для ведения лекционных занятий используется аудитория, оборудованная мультимедийными средствами.

Для проведения практических занятий используется компьютерный класс с рабочими станциями с частотой ЦП 1,2 ГГц и выше, объемом ОП 2 Гбайт и выше, установленной системой Windows 7 и более поздними ОС.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г. СПбГТИ(ТУ) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Приложение № 1
к рабочей программе
дисциплины

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Компьютерные технологии при проектировании»

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

| Компетенции | | |
|--------------------|---|--------------------------------------|
| Индекс | Формулировка¹ | Этап формирования² |
| ПК-2 | способность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности | промежуточный |

¹ жирным шрифтом выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты)

² этап формирования компетенции выбирается по п.2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие.)

| | | |
|------|--|---------------|
| ПК-3 | готовность выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям | промежуточный |
|------|--|---------------|

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

| Показатели оценки результатов освоения дисциплины | Планируемые результаты | Критерий оценивания | Компетенции |
|---|---|---|-------------|
| Освоение раздела № 1 | Знает арифметические, логические и функциональные основы организации вычислительных систем | Правильные ответы на вопросы № 1-15. | ПК-2 |
| | Владеет информационными технологиями самостоятельного обучения | Индивидуальные задания самообучающего характера | ПК-2 |
| | Умеет работать с встроенной справкой программы Компас-3d, искать обучающие примеры в интернете, общаться со специалистами на профессиональных форумах | Индивидуальные задания самообучающего характера | ПК-3 |
| Освоение раздела №2 | Знает теоретические основы компьютерной графики | Правильные ответы на вопросы № 16-22. | ПК-3 |
| Освоение раздела №3 | Владеет основными информационными технологиями, сопровождающими изделие на всех этапах его жизненного цикла | Правильные ответы на вопросы № 23-33. | ПК-2 |
| | Умеет строить электронные модели реальных объектов техники в зависимости от типа решаемой задачи | Выполнение индивидуального задания, курсовой работы и их защита | ПК-3 |

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачётов и защиты

КР.

**3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.
Типовые индивидуальные задания оценки знаний, умений и навыков,
сформированных у студента по компетенции ПК-2 и ПК-3:**

К зачету допускаются студенты, выполнившие индивидуальные задания и ответившие устные темы. Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков).

При сдаче зачета студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 60 мин.

Вопросы к зачету по курсу

1. Информация, комбинационная и вероятностная интерпретация понятия вероятности. Свойства информации. Кодирование информации. Примеры.
2. Формализация информации, качественное и количественное описание, системы счисления. Примеры.
2. Машинное представление чисел, операции в машинных кодах. Примеры.
4. Двоичные переменные и функции, таблица истинности, переход от таблицы истинности к совершенной дизъюнктивной форме. Примеры.
5. Булева алгебра. Интерпретация законов с помощью теории множеств и теории вероятности.
6. Основные логические элементы. Синтез логических схем. Примеры.
7. Комбинационные схемы, шифратор, дешифратор, компаратор.
8. Комбинационные схемы, комбинационный сумматор, многоразрядный сумматор.
9. Схемы с памятью, триггеры, счетчик, регистр.
10. Функциональная схема ЭВМ с магистральной структурой, принципы фон Неймана, трехадресные команды.
11. Основные логические элементы. Синтез логических схем. Примеры.
12. Комбинационные схемы, шифратор, дешифратор, компаратор.
13. Комбинационные схемы, комбинационный сумматор, многоразрядный сумматор.
14. Схемы с памятью, триггеры, счетчик, регистр.
15. Функциональная схема ЭВМ с магистральной структурой, принципы фон Неймана, трехадресные команды.
16. Растровая графика. Основные характеристики битовых карт. Пиксель, интерпретация его значения. Цветовые модели.
17. Основные преобразования растровых изображений.
18. Анализ изображений с помощью гистограмм. Применение в инженерной деятельности.
19. Векторная графика. Основные определения. Основные преимущества.
20. Аффинные преобразования.
21. Основные трехмерные модели объектов.
22. Основные трехмерные объекты (тела).
23. Технология построения шпоночного паза в Компасе.
24. Технология построения профиля по функциональной зависимости в Компасе.
25. Использование видов в Компасе.
26. Использование слоев в Компасе.
27. Использование уравнений в Компасе.

28. Использование библиотек в Компасе.
29. Параметрические связи в Компасе.
30. Система стандартов входящих в ЕСКД.
31. Виды технической документации согласно ЕСКД.
32. Этапы разработки согласно ЕСКД.
33. Виды изделий согласно ЕСКД.

Контрольные вопросы для КСР

- 1 Базовые логические схемы
- 2 Функциональная схема ЭВМ с магистральной структурой
- 3 Использование управляющих таблиц
- 4 АЦП и ЦАП

Индивидуальные задания

- 1 Системы счисления
- 2 Операции в машинных кодах
- 3 Булева алгебра
- 4 Синтез логических схем
- 5 Аффинные преобразования
- 6 Анализ растровых изображений в маткаде средствами Image processing

Индивидуальные задания с использованием САПР

- 1 Червячный вал
- 2 План здания
- 3 Технологическая схема
- 4 Параметризация
- 5 Сборочный чертёж теплообменника
- 6 3-х мерная модель экструдера с автоматизированным созданием чертежей и спецификации

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.