

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 13.10.2023 10:18:51  
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**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**

Направление подготовки

**09.03.01 – Информатика и вычислительная техника**

Направленность программы бакалавриата

**Автоматизированные системы обработки информации и управления**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Заочная**

Факультет **информационных технологий и управления**

Кафедра **систем автоматизированного проектирования и управления**

Санкт-Петербург

2019

**ФТД.02**

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
доцент		А.Б. Иванов
ассистент, аспирант		С.В. Защиринский
старший преподаватель		А.В. Козлов

Рабочая программа дисциплины «Проектирование виртуальных моделей промышленных объектов» обсуждена на заседании кафедры систем автоматизированного проектирования и управления

протокол от «18» апреля 2019 г. № 9

Заведующий кафедрой

Т.Б. Чистякова

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления

протокол от «15» мая 2019 г. № 9

Председатель, доцент

В.В. Куркина

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Информатика и вычислительная техника»		профессор Т.Б. Чистякова
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины 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
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	7
4.3.2. Лабораторные занятия .....	8
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	8
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	8
7. Перечень учебных изданий, необходимых 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
10.1. Информационные технологии.....	10
10.2. Программное обеспечение.....	10
10.3. Базы данных и информационные справочные системы .....	10
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине. ....	11
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:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<b>ПК-2</b> Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	<b>ПК-2.12</b> Применение методов и средств проектирования для создания и обработки изображений	<b>Знать:</b> методы и средства проектирования виртуальных моделей промышленных объектов (ЗН-1); <b>Уметь:</b> проектировать и визуализировать виртуальные модели промышленных объектов (У-1); <b>Владеть:</b> средствами визуализации виртуальных моделей (Н-1).

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам (ФТД.02) и изучается на 5 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Введение в информационные технологии»; «Инженерная графика»; «Компьютерная графика»; «Геометрическое моделирование в химии и химической технологии».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Проектирование виртуальных моделей промышленных объектов» знания, умения и навыки могут быть использованы при подготовке, выполнении и защите преддипломной практики, выпускной квалификационной работы и при решении задач в будущей профессиональной деятельности.

## 3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Заочная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	1/ 36
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>6</b>
занятия лекционного типа	2
занятия семинарского типа, в т.ч.	4
семинары, практические занятия	4
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	-
другие виды контактной работы	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>26</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачет (4)

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1	Постановка задачи автоматизированного проектирования трехмерных геометрических моделей объектов химии и химической технологии	0,5	1	-	6	ПК-2	ПК-2.12
2	Характеристика современных систем для проектирования трехмерных геометрических моделей (Autodesk 3ds Max, Autodesk Maya, Autodesk Fusion 360, Autodesk Inventor, Cinema 4D, Blender 3D и др.)	0,5	1	-	10	ПК-2	ПК-2.12
3	Технологии автоматизированного проектирования трехмерных геометрических моделей химических объектов в современных инновационных CAD-системах	1	2	-	10	ПК-2	ПК-2.12
	<b>ВСЕГО</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>26</b>		

##### 4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	Постановка задачи автоматизированного проектирования трехмерных геометрических моделей объектов химии и химической технологии. Особенности проектирования сложных перенастраиваемых производственных систем. Исходные данные, ограничения, критерии качества проектирования.	0,5	Слайд-презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
2	Характеристика современных систем для проектирования трехмерных геометрических моделей (Autodesk 3ds Max, Autodesk Maya, Autodesk Fusion 360, Autodesk Inventor, Cinema 4D, Blender 3D и др.). Классификация. Характеристики. Особенности. Разновидности. Основные характеристики и объекты проектирования.	0,5	Слайд-презентация
3	Технологии автоматизированного проектирования трехмерных геометрических моделей химических объектов в современных инновационных САД-системах. Виды и технологии геометрического моделирования. Интеллектуальная подсистема для создания правил синтеза производственных систем на базе трехмерных моделей.	1	Слайд-презентация

### 4.3. Занятия семинарского типа

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
1	Постановка задачи автоматизированного проектирования трехмерных геометрических моделей объектов химии и химической технологии.	1	Слайд-презентация
2	Характеристика современных систем для проектирования трехмерных геометрических моделей (Autodesk 3ds Max, Autodesk Maya, Autodesk Fusion 360, Autodesk Inventor, Cinema 4D, Blender 3D и др.). Современные тенденции развития САПР. Ведущие производители САПР, основные характеристики программных продуктов.	1	Слайд-презентация
3	Технологии автоматизированного проектирования трехмерных геометрических моделей химических объектов в современных инновационных САД-системах. Современные САПР. Графические языки проектирования. Технологии геометрического моделирования.	2	Слайд-презентация

### 4.3.2. Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены.

### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
3	«Горячие клавиши» в 3ds Max. Общие настройки визуализатора V-Ray. Анимация объектов в 3ds Max. Настройки глобального освещения в V-Ray.	26	Выступление на занятиях с докладом

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technology.edu.ru>

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций.

При сдаче зачета студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

#### Вариант № 1

1. Среда проектирования. Необходимые характеристики при автоматизированном проектировании.
2. Полигональное моделирование. Создание материалов и сложных текстур.

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

## **7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины**

### **а) печатные издания:**

1 Норенков, И. П. Автоматизированные информационные системы : учеб. пособие / И. П. Норенков. – Москва : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 342 с. – ISBN 978-5-7038-3446-6.

2 Советов, Б. Я. Представление знаний в информационных системах : учеб. для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовский. – Москва : Академия, 2011. – 143 с.

### **б) электронные учебные издания:**

1 Селянкин, В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений : Учебное пособие / В. В. Селянкин. - Электрон. текстовые дан. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2019. – 152 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-3368-1 (ЭБС «Лань»)

2 Дегтярев, В. М. Инженерная и компьютерная графика : учебник для учреждений высшего профессионального образования по техническим направлениям / В. М. Дегтярев, В. П. Затыльников. – 4-е изд., стер. – Электрон. текстовые дан. – Москва : Академия, 2013. – 240 с. – ISBN 978-5-4468-0265-4 (ЭБ)

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

- учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>
- Основные российские образовательные порталы
- [www.edu.ru](http://www.edu.ru) - Федеральный портал «Российское образование»
- [www.informika.ru](http://www.informika.ru) - Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций
  - Интернет - энциклопедия Wikipedia: <http://ru.wikipedia.org>
  - информационно-справочный портал корпорации Microsoft
- Электронная справочная система MSDN: <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/default.aspx>
- электронно-библиотечные системы:
  - «Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
  - «Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.
- Образовательный портал Виртуальной академии Microsoft <http://www.microsoftvirtualacademy.com/>
- [model.exponenta.ru](http://model.exponenta.ru) (сайт о моделировании и исследовании систем, объектов, технологических процессов и физических явлений).

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Все виды занятий по дисциплине «Проектирование виртуальных моделей промышленных объектов» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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

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

СТП СПбГТИ 016-2015. КС УКДВ. Порядок организации и проведения зачетов и экзаменов. Общие требования к организации и проведению.

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

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 знания 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 использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

### **10.2. Программное обеспечение**

Наименование программного продукта	Лицензия
Microsoft Windows 10	Подписка Azure Dev Tools for Teaching Subscription ID 1831112343
Microsoft Visual Studio	
Microsoft Access	
Microsoft Visio 2010	
LibreOffice	Открытая лицензия (Mozilla Public License Version 2.0)
Apache OpenOffice.org	Открытая лицензия Apache License 2.0
Ascon КОМПАС-3D LT	Бесплатное лицензионное соглашение на использование программного продукта КОМПАС-3D LT
Пакет программ Intergraph Hexagon PPM	Академическая лицензия между HEXAGON PPM и СПбГТИ(ТУ)

### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы**

Международные мультидисциплинарные аналитические реферативные базы данных научных публикаций Web of Science (режим доступа: <http://apps.webofknowledge.com>, свободный с любого зарегистрированного компьютера института), Scopus (режим доступа: <http://www.scopus.com>, свободный с любого зарегистрированного компьютера института);

справочно-поисковая система «КонсультантПлюс: Высшая школа» (режим

доступа: <http://www.consultant.ru/hs>, свободный с любого зарегистрированного компьютера института).

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

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 15 посадочных мест.

Для проведения практических занятий используется компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами, объединенными в сеть и имеющими доступ в интернет.

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

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные 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.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Проектирование виртуальных моделей промышленных объектов»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования**

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
ПК-2	Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	промежуточный

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>ПК-2.12</b> Применение методов и средств проектирования для создания и обработки изображений	<b>Рассказывает</b> о методах и средствах проектирования виртуальных моделей промышленных объектов (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы № 1-10 к зачету	Рассказывает о методах и средствах проектирования виртуальных моделей промышленных объектов, допуская серьезные ошибки	Рассказывает о методах и средствах проектирования виртуальных моделей промышленных объектов с наводящими вопросами	Способен самостоятельно рассказать о методах и средствах проектирования виртуальных моделей промышленных объектов с конкретными примерами
	<b>Выполняет действия</b> по проектированию и визуализации виртуальных моделей промышленных объектов (У-1)		Допускает ошибки при выполнении действий по проектированию и визуализации виртуальных моделей промышленных объектов	Выполняет действия по проектированию и визуализации виртуальных моделей промышленных объектов с отдельными неточностями	Правильно выполняет действия по проектированию и визуализации виртуальных моделей промышленных объектов, приводит конкретные примеры
	<b>Демонстрирует</b> навыки владения средствами визуализации виртуальных моделей (Н-1)		Демонстрирует навыки владения средствами визуализации виртуальных моделей с большим количеством ошибок	Применяет средства визуализации виртуальных моделей с 1-2 ошибками, которые исправляет с помощью наводящих вопросов	Демонстрирует навыки владения средствами визуализации виртуальных моделей самостоятельно и безошибочно

### **3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации**

**Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-2:**

1. Особенности проектирования сложных перенастраиваемых производственных систем.
2. Исходные данные, ограничения, критерии качества проектирования.
3. Классификация и разновидности современных САПР для геометрического моделирования.
4. Характеристики и особенности современных САПР для геометрического моделирования.
5. Основные характеристики и объекты проектирования.  
Классификация. Характеристики. Особенности. Разновидности. Виды и технология геометрического моделирования.
6. Виды и технологии геометрического моделирования.
7. Особенности твердотельного моделирования.
8. Особенности полигонального моделирования. Топология геометрических моделей.
9. Интеллектуальная подсистема для создания правил синтеза производственных систем на базе трехмерных моделей.
10. Структура информационной системы управления качеством производства, основные элементы.

При сдаче зачета студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

### **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 УКДВ. Порядок организации и проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Шкала оценивания на зачете двухбалльная («зачет», «незачет»).