

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.10 3D- моделирование

Учебный план: _____ ФГОС3++b090303-1_23-14.plx

Кафедра: **8** Инженерной графики и автоматизированного проектирования

Направление подготовки:
(специальность) 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки:
(специализация) Искусственный интеллект в информационных системах

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная форма занятия	Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
5	УП	34	37,75	0,25	Зачет
	РПД	34	37,75	0,25	
Итого	УП	34	37,75	0,25	
	РПД	34	37,75	0,25	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённым приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922

Составитель (и):

Доктор технических наук, заведующий кафедрой

Мидуков Н.П.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой инженерной графики и автоматизированного проектирования

Мидуков Н.П.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сидельников В.И.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать у обучающегося компетенции в области обработки графической информации, методами аддитивного производства с помощью графических программ.

1.2 Задачи дисциплины:

- иметь представление об основных концепциях цифрового 3 D моделирования;
- ознакомиться с основными методами трехмерной печати;
- освоить навыки изготовления объекта методами аддитивных технологий и составления документации по проектам.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Компьютерная графика

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-2: Способен проводить мониторинг и управление работами проекта в соответствии с установленными регламентами

Знать: терминологию в области 3D-моделирования; основное программное обеспечение для 3D-моделирования.

Уметь: составлять Спецификацию и другие виды документации по проекту.
--

Владеть: навыками работы в системах 3D-проектирования в соответствии с планом проекта.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа	СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Пр. (часы)			
Раздел 1. Основы 3D- моделирования	5				КПр
Тема 1. Основные понятия 3D-компьютерной графики: 3D-графические объекты и их свойства. Управление видами. Визуализация 3D-графических объектов. Твёрдотельные модели.		1	1	ГД	
Тема 2. Создание твёрдотельных моделей: Основные команды создания твёрдотельных моделей (тел). Стандартные тела. Тела вращения и выдавливания. Логические операции с телами.		1,25	2		
Тема 3. Редактирование твёрдотельных моделей: Основные команды редактирования твёрдотельных моделей (тел). Разрезы и сечения тел.		1,25	2		
Тема 4. Генерация чертежей 3D-графических объектов: Получение двумерного чертежа твёрдотельной модели. Оформление чертежей твёрдотельных моделей.		1,25	2		
Тема 5. Оформление рабочей документации: Генерация сборочного чертежа. Оформление сборочного чертежа (нанесение размеров, номеров позиций, обозначений сварных швов и других данных). Оформление спецификации. Генерация и оформление чертежей деталей.		1,25	2	ГД	
Раздел 2. 3D- сканирование					КПр

Тема 6. Классификация 3D-сканеров. Основные характеристики. Точность 3D сканирования. Основные производители 3D сканеров.	2	3	ГД	
Тема 7. Лазерное 3D-сканирование при создании электронной копии деталей. Устройство и принцип работы лазерного 3D-сканирования.	4	3,5		
Тема 8. Оптическое 3D-сканирование при создании электронной копии деталей. Устройство и принцип работы оптических 3D-сканеров. Фотограмметрия.	4	3,5		
Раздел 3. 3D- печать методом экструзии полимерной				
Тема 9. Достоинства и недостатки технологии экструзионной печати. Устройство и принцип работы 3D-принтеров, работающих по технологии экструзии полимерной нити.	2	3	ГД	
Тема 10. Подготовка 3D-моделей к 3D-печати в слайсерах. основные параметры 3D-печати экструзией полимерной нити. Слайсеры: Cura, Replicator-Host, Replicator G0040, EasyWare	3	3,5		КПр
Тема 11. Основные принципы изготовления деталей с помощью экструзионных 3D-принтеров. Калибровка, настройка 3D-принтера, загрузка материалов в устройство.	4	3,25		
Раздел 4. 3D-печать жидким полимером				
Тема 12. Достоинства и недостатки технологии стереолитографии. Устройство и принцип работы 3D-принтеров для печати жидким полимером.	2	3	ГД	КПр,К
Тема 13. Подготовка 3D-моделей к 3D-печати в слайсере Chitubox.	4	3		

Тема 14. Основные принципы изготовления деталей с помощью стереолитографии. Калибровка, настройка 3D-принтеров, загрузка материала, постобработка.		3	3		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	37,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		34,25	37,75		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-2	1. Излагает методы построения и преобразования изображений в области 3D-моделирования; владеет основным программным обеспечением для 3D-моделирования. 2. Демонстрирует умение составлять спецификацию и другие виды документации по проекту. 3. Использует теоретические знания при 3D-проектировании и решении конкретных инженерных задач в соответствии с планом проекта.	1. Вопросы устного собеседования. 2. Практико-ориентированные задания.

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся излагает на хорошем либо приемлемом уровне методы построения и преобразования изображений на чертежах, а также требования к выполнению конструкторской документации, не допуская существенных ошибок, которые не может самостоятельно исправить; своевременно выполнил все аудиторские и индивидуальные задания и представил результаты в надлежаще оформленном виде, возможно, с несущественными недочетами.	
Не зачтено	Обучающийся не излагает на приемлемом уровне методы построения и преобразования изображений на чертежах, а также требования к выполнению конструкторской документации, допускает существенные ошибки, которые не может самостоятельно исправить; своевременно не выполнил все аудиторские и индивидуальные задания либо представил результаты в не надлежаще оформленном виде или с существенными недочетами.	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 5	
1	Приведите примеры наиболее известных программ для 3D-моделирования с открытым кодом
2	С помощью каких команд создаются плоскости и сечения сложной формы в графических редакторах
3	Какие команды позволяют создать 3D-модель по сечениям и плоскостям
4	В какие форматы необходимо экспортировать 3D-модель для последующего изготовления с помощью 3D-принтеров
5	Основные направления применения аддитивных технологий в дизайне.
6	Способы 3D-сканирования
7	Технологии 3D-печати
8	Назовите программы, которые используются для подготовки 3D-моделей к 3D-печати
9	Основные характеристики оптических, лазерных, контактных 3D-сканеров
10	Какие параметры определяют точность контактного 3D-сканирования
11	Какие параметры определяют точность оптического 3D-сканирования
12	Какие параметры определяют точность лазерного 3D-сканирования
13	Способы повышения точности 3D-сканирования
14	Основные принципы доработки 3D-модели после сканирования
15	В чём достоинства и недостатки экструзионной 3D-печати
16	Устройство и принцип работы экструзионных 3D-принтеров
17	Основные параметры, определяющие качество и время 3D-печати
18	Назовите основные программы (Слайсеры) для генерации кода, управляющего 3D-принтером
19	В чём заключается подготовка 3D-принтера к работе
20	Какие материалы используются для 3D-печати экструдером
21	Способы повышения точности 3D-печати
22	Достоинства и недостатки технологии стереолитографии
23	Устройство и принцип работы 3D-принтеров, печатающих жидкой фотополимерной смолой
24	Основные параметры, определяющие качество и скорость 3D-печати фотополимерной смолой
25	В чём заключается подготовка 3D-принтера к работе
26	Какие материалы используются для 3D-печати фотополимерной смолой
27	Способы повышения точности 3D-печати по технологии стереолитографии

5.2.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрены

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

- Создать 3D-модель с заданными параметрами
- Изготовить деталь с помощью 3D-принтера
- Оценить точность изготовления детали

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

К зачёту допускается студент, выполнивший практическое задание и предоставивший отчёт в виде презентации

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная + Письменная + Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Зачетные работы включают в себя один теоретический (устный) вопрос и одно практическое типовое задание .

При проведении зачета:

- допускается возможность пользоваться справочниками.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Н. П. Мидуков, М. А. Литвинов	Инженерная и компьютерная графика. Технологии 3D-печати, сканирования и моделирования деталей сложной формы: учебное пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос.ун-т пром .технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.-Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2022	http://nizrp.narod.ru/metod/kafigiap/1668038731.pdf

Н. П. Мидуков, М. А. Литвинов	ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА ТЕХНОЛОГИИ 3D-ПЕЧАТИ, СКАНИРОВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ. Выполнение практических работ: методические указания для студентов всех форм обучения по направлениям подготовки: 18.03.01 — Химическая технология 18.03.02 — Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии 15.03.02 — Технологические машины и оборудование 15.03.04 — Автоматизация технологических процессов и производств, профиль «Робототехнические системы» 29.03.03 — «Технология полиграфического и упаковочного производства» 54.03.01 — Дизайн, профиль «Цифровой промышленный дизайн»	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербурб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.-Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2022	http://nizrp.narod.ru/metod/kafgiap/1668038535.pdf
В.С. Антонова, И.И. Осовская	Аддитивные технологии [Текст]: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2017	http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/25.pdf

6.1.2 Дополнительная учебная литература

Терехов М.В., Филиппова Л.Б., Мартыненко А.А., Филиппов Р.А., Шкаберин В.А., Казаков Ю.М.	Аддитивные технологии. Практикум	Москва: Флинта	2018	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=359430
Кравченко, Е. Г., Верещагина, А. С., Верещагин, В. Ю.	Аддитивные технологии в машиностроении	Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет	2018	http://www.iprbookshop.ru/102082.html
Валетов, В. А.	Аддитивные технологии (состояние и перспективы)	Санкт-Петербург: Университет ИТМО	2015	http://www.iprbookshop.ru/65766.html
Попович, А. А., Суфияров, В. Ш., Разумов, Н. Г., Борисов, Е. В., Масайло, Д. В., Гончаров, И. С.	Материалы и аддитивные технологии. Современные материалы для аддитивных технологий	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого	2021	https://www.iprbookshop.ru/116134.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Библиотека ГОСТов и нормативных документов [Электронный ресурс]. URL: <http://www.libgost.ru/>
2. Библиотека ГОСТов и стандартов [Электронный ресурс]. URL: <http://www.standartgost.ru/>
3. Электронно-библиотечная система Ibooks [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>
4. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
5. Электронная библиотека ВШТЭ СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional 2013
MicrosoftWindows 8
AutoCADDDesign
Microsoft: Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition
Replication G0400
Cura
3DScan
Blender 3.1.2
Ultimaker Cura 5.0.0
MasterSCADA

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
В-409	3D-принтерMegaBotDualKit(FDMпечать), 3D-принтер WanhaoDuplicator i3(FDMпечать), 3D-сканер Maker Bot Digitizer (лазерный), 3D-принтер Wanhao C.G.R. (лазерная стереолитография), плоттер HPDesignjet T630 24", Три компьютера
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду