Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.09.2025 14:54:17
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет/институт Полиграфический

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ /Нагорнова И.В./
«27» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

3D-конструирование
Направление подготовки/специальность
29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства»

Профиль/специализация
Дизайн и технологии создания визуального контента
Квалификация
бакалавр

Формы обучения
очная

Москва, 2025 г.

Разработчик

Заведующий кафедрой, к. т. н  /Ф.А. Доронин/

Согласовано:

Руководитель образовательной программы 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

к.т.н.,  И.В. Нагорнова /

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 6
3 Структура и содержание дисциплины 6
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 6
3.2 Тематический план изучения дисциплины 6
3.3 Содержание дисциплины 7
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 8
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 9
4.2. Дополнительная литература 9
4.3. Программное обеспечение 9
4.3 Электронные образовательные ресурсы 10
4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 10
6 Методические рекомендации 11
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 11
7 Фонд оценочных средств 11
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 12

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель дисциплины: формирование у обучающихся знаний об основных методах цифрового производства, современных подходов и способов осуществления цифрового производства в области высоких технологий, умений и навыков применения современного инструментария цифрового производства создания и масштабирования инновационных проектов и продуктов..

- Задачи дисциплины: – изучение понятийно-категориального аппарата в области цифрового производства
- – формирование знаний о технических средствах и программном обеспечении современного цифрового производства;
- – изучение современных методов применения технологий цифрового производства;
- – формирование навыков и умений, необходимых для использования технологий цифрового производства в реализации инновационных проектов и профессиональной деятельности организаций.

Обучение по дисциплине направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-2 Способен анализировать структуру материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства, определять потенциал ресурсосбережения, экологической и потребительской безопасности и технической оснащенности технологических решений	ИПК-2.1 Определяет состав и структуру полиграфических и упаковочных материалов, применяя современные методы анализа; оценивает влияние состава и структуры материалов на их основные характеристики ИПК-2.2 Осуществляет входной и поэтапный контроль характеристик и структуру основных и вспомогательных материалов упаковочного и полиграфического производства с учетом жизненного цикла упаковки ИПК-2.3 Выбирает и адаптирует методы исследования свойств материалов в зависимости от технологического процесса, применяет современные инструменты и технологии для анализа материалов ИПК-2.4 Определяет потенциал ресурсосбережения, экологической и потребительской безопасности технологических решений упаковочного и полиграфического производства; оценивает альтернативные материалы с точки зрения их ресурсной эффективности. ИПК-2.5 Применяет нормативно-правовую и техническую документацию для обеспечения процессов упаковочного и полиграфического производства с учетом обеспечения целевых производственных задач, анализирует влияние применяемых технологий на качество продукции

ПК-5 Способен разрабатывать конструктивные решения и осуществлять художественно-техническую разработку дизайн-проектов визуальной коммуникации в соответствии с целевыми задачами с учетом технических и программных средств в соответствии с целевыми задачами	ИПК-5.1 Формирует визуальный стиль проекта с учетом композиции, цветового решения, графических элементов; применяет принципы фирменного стиля и бренд-коммуникаций, адаптирует дизайн-решения для различных носителей, оценивает художественную выразительность и оригинальность дизайн-концепции с учетом целевого назначения ИПК-5.2 Аргументированно обосновывает художественные и конструктивные решения, оценивает и корректирует проект на основе обратной связи, составляет техническое для производства объекта визуальной коммуникации ИПК-5.3 Анализирует целевую аудиторию и контекст использования дизайн-решения, формирует визуальный язык, соответствующий маркетинговым, рекламным и информационным задачам проекта, обеспечивает логичность, удобочитаемость и доступность информации в визуальной коммуникации ИПК-5.4 Формулирует текущие и конечные цели дизайн-проекта объектов визуальной информации, идентификации и коммуникации, находит оптимальные технические и конструкторские способы их достижения и решения ИПК-5.5 Осуществляет разработку и конструктивное решение дизайн-проектов объектов визуальной информации, идентификации и коммуникации продукции на основе соответствующей документации ИПК-5.6 Владеет профессиональными программами для графического дизайна и визуальной коммуникации, использует 3D-моделирование, анимацию и интерактивные технологии, оптимизирует файлы для различных платформ и носителей с учетом требований производства; разрабатывает техническую документацию для передачи в производство ИПК-5.7 Осуществляет изготовление опытных образцов, моделей и прототипов конструкторских решений дизайн-проектов объектов визуальной информации, идентификации и коммуникации

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Технологии визуализации информации

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами:

-основы инжиниринга, веб-дизайн, основы полиграфического и упаковочного производства.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			5	6
1	**Аудиторные занятия**	**126**	**54**	**72**
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	6	12
1.2	Семинарские/практические занятия			
1.3	Лабораторные занятия	108	48	60
2	**Самостоятельная работа**	**90**	**54**	**46**
	В том числе:			
2.1	Подготовка к практическим занятиям			
2.2	Курсовой проект	+	+	
3	**Промежуточная аттестация**			
3.1	Зачет			
3.2	Экзамен	+	+	+
	Итого	**216**	**108**	**108**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	**Наименование раздела дисциплины**	Лекции	Лаб.	СРС	Всего
1	Состояние и особенности современного цифрового производства	2	12	10	24
2	Программное обеспечение цифрового производства.	2	12	10	24
3	Технологии аддитивного производства и прототипирование	2	12	10	24
4	3D печать	2	12	10	24
5	3D сканирование	2	12	10	24
6	Станки с ЧПУ	2	12	10	24
7	Проекты и стартапы в области цифрового производства	2	12	10	24
8	Прототипирование методом послойного наплавления нитей.	2	12	10	24
9	Метод конечных элементов для анализа механических свойств 3D моделей.	2	12	10	24
	Итого	18	108	90	216

3.3 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Форма текущего контроля успеваемости
1	Состояние и особенности современного цифрового производства	Основные этапы становления и развития цифрового производства. Технические средства современного цифрового производства. Основные технологии цифрового	Устный опрос Письменная работа
		производства. Преимущества и недостатки технологий цифрового производства.	
2	Программное обеспечение цифрового производства.	Программное обеспечение для автоматизации производственных процессов Программное обеспечение для 3D моделирования.	Устный опрос Письменная работа
3	Технологии аддитивного производства и прототипирование	Основные технологии аддитивного производства. Основные направления развития аддитивных средств создания новых продуктов. Прототипирование. Этапы и применение.	Устный опрос Письменная работа
4	3D печать	Устройство иэлементы3D-принтера. Материалыдля3D-печати,основные свойства и отличия. Программное обеспечение для 3D-печати. Принципы работы. Настройки 3D-печати и параметры модели.	Устный опрос Письменная работа
5	3D сканирование	Устройство 3D-сканера, основные элементы. Параметры 3D-сканирования. Устройство и элементы лазерного резака. Параметры и настройки при лазерной резке.	Устный опрос Письменная работа
6	Станки с ЧПУ	Станки с ЧПУ. Принцип назначение. Основные виды станков с ЧПУ. Программное обеспечение для работы на станках с ЧПУ.	Устный опрос Письменная работа
7	Проекты и стартапы в области цифрового производства	Основные подходы к управлению проектами в сфере цифрового производства. Использование технологий цифрового производства в промышленности.	Устный опрос Письменная работа
8	Прототипирование методом послойного наплавления нитей.	Подготовка модели к 3D печати. Использование слайсера для генерации g-кода. Изготовление прототипа 3D модели методом послойного наплавления нити. Постобработка прототипа.	Устный опрос Письменная работа

9	Метод конечных элементов для анализа механических свойств 3D моделей.	Введение в способ анализа методом конечных элементов (МКЭ). FEM модуль программы FreeCAD. Моделирование геометрии. Создание сетки МКЭ из геометрической модели. Условия для расчета включающие нагрузку и фиксаторы расчетной модели. Использование материла в расчетной модели. Решение системы уравнений. Оценка результатов расчета представленных графически.	Устный опрос Письменная работа

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в часах
1	Тема 1	Состояние и особенности современного цифрового производства	12
2	Тема 2	Программное обеспечение цифрового производства.	12
3	Тема 3	Технологии аддитивного производства и прототипирование	12
4	Тема 4	3D печать	12
5	Тема 5	3D сканирование	12
6	Тема 6	Станки с ЧПУ	12
7	Тема 7	Проекты и стартапы в области цифрового производства	12
8	Тема 8	Прототипирование методом послойного наплавления нитей.	12
9	Тема 9	Метод конечных элементов для анализа механических свойств 3D моделей.	12
		Итого	108

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые проекты выполняются по индивидуальным заданиям, которые даны в методических указаниях по курсовому проектированию. В работе предусматривает моделирование издания определенного вида с заданными исходными параметрами. Производится выбор форматов и шрифтового оформления с учетом специфики конкретного издания. Используя разработанное программное обеспечение, проводят расчет объема издания с учетом удобопечатаемости, издательской информации иоформительских элементов для нескольких допустимых вариантов оформления. Подсчитывается расход бумаги для печатания тиража. Проводится сопоставительный анализ полученных результатов и выбирается оптимальный вариант. Производится набор и верстка всех характерных полос издания, а также полос издательской акциденции конкретного издания.

Темы для курсового проектов

1. Разработка новых продуктов с использованием технологий цифрового производства: современные методы и перспективы.
2. Основные направления развития современных средств цифрового производства.
3. Анализ эффективности внедрения средств цифрового производства на эффективность бизнеса.
4. Аддитивное производство как технология будущего цифрового производства: применение и перспективы.
5. Альтернативы аддитивному производству: технологии настоящего и будущего.

6. Развитие технологий для разработки новых продуктов, цифрового производства и их перспективы.
7. Технологии цифрового производства и безопасность: риски внедрения и угрозы для бизнеса.
8. Цифровое производство как элемент нового технологического уклада.
9. Подготовка кадров и команда проекта в условиях внедрения средств цифрового производства
10. Когда внедрение средств цифрового производства неэффективно: анализ практики и отраслей.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Основная литература

1. Гибсон, Я., Стакер, Б., Розен, Д. Технологии аддитивного производства. Трехмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство [Текст] / Я. Гибсон, Б. Стакер, Д. Розен. – Техносфера, 2016 – 656 с.
2. Нетёсова, О.Ю. Информационные системы и технологии в экономике: учебное пособие для вузов; 3-е изд., испр. и доп. [Текст] / О.Ю. Нетёсова. – М.: Юрайт, 2017. – 146 с.
3. Попов, В.В. Мыслительное карате. Методология научно-технического творчества и концептуального проектирования. Научно-популярное и учебное издание [Текст] / В.В. Попов. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2018 – 480 с.
4. Рот, А. Внедрение и развитие Индустрии 4.0. Основы, моделирование и примеры из практики [Текст] / А. Рот. – Editorial URSS, 2017 – 294 с.
5. Харин, О., Сувейздис, Э. Цифровая печать. Основные технологии и оборудование. [Текст] / О. Харин, Э. Сувейздис изд. «Книга по Требованию», 2015 – 358 с.

4.2. Дополнительная литература

1. Артоболевский, И.И. Механизмы в современной технике. В 7 томах. И.И. [Текст] / Артоболевский. – Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», 1979 - 2976 с.
2. Блохина Т.К. Экономика и управление инновационной организацией: учебник для бакалавров и магистров [Текст] / Т.К. Блохина, О.Н. Быкова, Т.К. Ермолаева; Российская гос. академия интеллектуальной собственности. – М.: Проспект , 2014. - 427с.
3. Уринцов, А.И. [и др.] Управление знаниями. Теория и практика : учебник для бакалавриата и магистратуры [Текст] / под ред. А. И. Уринцова. – М.: Юрайт, 2017. – 255 с.

4.3. Программное обеспечение

1. Программный пакет Adobe. CAD программы. Слайсеры.

2. Autodesk Fusion 360 или Autodesk Tinkercad

4.3 Электронные образовательные ресурсы

1. Электронный образовательный ресурс https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=10720

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
1	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru	Доступно
2	Библиотека стандартов	https://www.opengost.ru/	Доступно
3	Электронный фонд нормативных документов	https://docs.cntd.ru/	Доступно
Электронно-библиотечные системы			
1	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
2	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			
1	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
2	WebofScienceCoreCollection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно
3	Росстандарт: Стандарты и регламенты.	https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts	Доступно

5 Материально-техническое обеспечение

1. Лекционная аудитория, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций.
2. Аудитория для проведения практических и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Библиотека, читальный зал.
4. Для самостоятельной работы обучающимся предлагается коворкинг, расположенный в ауд. 1137, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Преподавание теоретического материала по дисциплине осуществляется по последовательной схеме на основе ОП и рабочего учебного плана по направлению 29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства».

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины рассматривается в разделе 3.3 рабочей программы.

Структура и последовательность проведения аудиторных занятий по дисциплине представлена в разделе 3.4.1 настоящей рабочей программы.

Целесообразные к применению в рамках дисциплины образовательные технологии изложены в п.5 настоящей рабочей программы.

Примерные варианты заданий для промежуточного/итогового контроля по дисциплине представлены в соответствующих подпунктах приложения 2 рабочей программы.

При проведении занятий рекомендуется использование активных и интерактивных форм занятий (деловых и ролевых игр, проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, коммуникативного эксперимента, коммуникативного тренинга, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, должен составлять не менее 20% аудиторных занятий.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

По дисциплине проводятся лекционные и лабораторные занятия.

Регулярное посещение лабораторных занятий по дисциплине являются важнейшими видами самостоятельной работы студента в течение семестра, необходимыми для качественной подготовки к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине.

Итоговая аттестация по дисциплине проходит в форме экзамена. Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине приведен в приложении 2 настоящей рабочей программы, а критерии оценки ответа студента на зачёте — в п. 6 настоящей рабочей программы.

В процессе освоения учебной дисциплины предусматриваются различные виды и формы учебной работы: лекции, теоретические семинары, дискуссии, в процессе которых студенты актуализируют и углубляют теоретические знания.

Формирование умений и навыков по пройденному материалу происходит в процессе практических занятий, которые проводятся в активной форме. Использование активных форм обучения позволяет мобилизовать внутренний потенциал студентов и в игровой ситуации моделировать решение проблем практической деятельности. Освоенные на практических занятиях методы и приёмы закрепляются в ходе самостоятельной работы.

Освоение учебной дисциплины проводится в процессе текущего контроля и завершается оценкой уровня знаний и степени формирования умений. Текущий контроль освоения теоретических знаний и технологических умений предусмотрен на практических занятиях и в процессе выполнения самостоятельных заданий во внеаудиторное время.

Студентам на лекциях задаются вопросы для самостоятельной проработки. После проведения самостоятельной подготовки студенты проходят обязательный контроль в форме выполнения аудиторной зачетной работы по соответствующей теме.

Систематичность работы студентов по усвоению изучаемого материала обеспечивается графиком СРС, который является обязательной частью учебно-методического комплекса дисциплины.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине проводится в форме экзамена по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом и

настоящей рабочей программой. При этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения проводится преподавателем, ведущим занятия методом экспертной оценки (предпочтительно с использованием балльно-рейтинговой системы контроля знаний студентов). К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные настоящей рабочей программой

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма аттестации : экзамен

«5» (отлично): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

«4» (хорошо): обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

«3» (удовлетворительно): обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение монологической речью, терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, отсутствие практических навыков, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

1. Технические средства современного цифрового производства. 2. Основные этапы развития цифрового производства. 3. Основные технологии цифрового производства. 4. Преимущества и недостатки технологий цифрового производства. 5. Программное обеспечение цифрового производства. 6. Программное обеспечение для 3D-моделирования. 7. Программное обеспечение для автоматизации производственных процессов. 8. Основные технологии аддитивного производства. 9. Основные направления развития аддитивных средств создания новых продуктов. 10. Основные подходы к управлению проектами в сфере цифрового производства. 11. Устройство и элементы 3D-принтера. 12. Материалы для 3D-печати, основные свойства и отличия. 13. Программное обеспечение для 3D печати. Принципы работы. 14. Настройки 3D-печати и параметры модели. 15. Прототипирование. Этапы и применение. 16. Устройство 3D-сканера, основные элементы. 17. Параметры 3D-сканирования. 18. Устройство и элементы лазерного резака. 19. Параметры и настройки при лазерной резке. 20. Международная сеть Fab Lab. Принципы и функционирование. 21. Типовой состав оборудования Fab Lab. Назначение и использование. 22. Станки с ЧПУ. Принцип работы и назначение. 23. Основные виды станков с ЧПУ. 24. Программное обеспечение для работы на станках с ЧПУ. 25. Использование технологий цифрового производства в промышленности. 26. Использование технологий цифрового производства в инновационном бизнесе и стартапах.