

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КОНСТРУИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ И УСТАНОВОК

ОДОБРЕНО ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
ГОРОДА МОСКВЫ "НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ДИАГНОСТИКИ
И ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЕПАРТАМЕНТА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА
МОСКВЫ"

Протокол № 1

от 30.08.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

РЕВЕРС-ИНЖИНИРИНГ И АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки, час.	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
7	2	72	0	0	48		24	0	
8	2	72	0	0	36		36	0	30
Итого	4	144	0	0	84	12	60	0	

АННОТАЦИЯ

Дисциплина ориентирована на формирование у обучающихся практических навыков применения современных цифровых технологий проектирования и производства изделий с использованием оборудования для трехмерного сканирования, программных средств реверсивного инжиниринга и аддитивного производства. Особенностью дисциплины является ее практическая направленность. Особое внимание уделяется практическому освоению полного цифрового производственного цикла:

Трехмерное сканирование → обработка данных → реверсивный инжиниринг → подготовка моделей к печати → изготовление изделия

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков применения современных аддитивных технологий на всех этапах цифрового производственного цикла — от получения цифровой модели объекта посредством трехмерного сканирования до изготовления готового изделия методом аддитивного производства.

Освоение дисциплины направлено на подготовку специалистов, способных применять современные методы цифрового производства при разработке новых изделий, модернизации существующих конструкций, восстановлении геометрии деталей и изготовлении изделий сложной формы.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для изучения дисциплины необходимо владение базовыми знаниями, умениями, навыками и компетенциями в области материаловедения, инженерной графики и геометрического моделирования, а также информационных технологий и САПР.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
--	---------------------------	--	---

проектно-конструкторский			
Разработка и сопровождение эксплуатации мехатронных, киберфизических и интеллектуальных робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях	Мехатронные, киберфизические и интеллектуальные робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: а) информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; б) математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; в) методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; г) научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем	ПК-6.1 [1] - Способен выполнять разработку и обеспечивать сопровождение эксплуатации мехатронных, киберфизических и интеллектуальных робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-6.1[1] - Знать основные принципы и особенности разработки и сопровождения эксплуатации мехатронных, киберфизических и интеллектуальных робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях; У-ПК-6.1[1] - Уметь выполнять разработку и обеспечивать сопровождение эксплуатации мехатронных, киберфизических и интеллектуальных робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях; В-ПК-6.1[1] - Владеть навыками разработки и сопровождения эксплуатации мехатронных, киберфизических и интеллектуальных робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях
производственно-технологический			
Участие во внедрении результатов разработок мехатронных и интеллектуальных робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	Мехатронные, киберфизические и интеллектуальные робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: а) информационно-	ПК-10 [1] - Способен участвовать во внедрении результатов разработок мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	З-ПК-10[1] - знать механизм внедрения результатов разработок мехатронных и робототехнических систем и их элементов в производство,

в производство	сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; б) математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; в) методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; г) научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем	в производство <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	порядок сертификации мехатронных систем. ; У-ПК-10[1] - уметь выполнять необходимые действия по внедрению результатов разработок мехатронных и робототехнических систем и их элементов в производство. ; В-ПК-10[1] - владеть навыками выполнения работ по внедрению результатов разработок мехатронных и робототехнических систем и их элементов в производство.
сервисно-эксплуатационный			
Настройка систем управления и обработки информации, управляющих средств и комплексов и осуществление их регламентного эксплуатационного обслуживания с использованием соответствующих инструментальных средств	Мехатронные, киберфизические и интеллектуальные робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: а) информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; б) математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; в) методы и средства	ПК-11 [1] - Способен настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001	З-ПК-11[1] - знать структуру систем управления технологическим оборудованием, основы регламентного эксплуатационного обслуживания систем управления и обработки информации, управляющих средств и комплексов, особенности методов диагностики мехатронных систем. ; У-ПК-11[1] - уметь использовать инструментальные средства для настройки систем управления и обработки

	проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; г) научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем		информации, управляющих средств и комплексов. ; В-ПК-11[1] - владеть навыками настройки систем управления и обработки информации, управляющих средств и комплексов.
Проверка технического состояния оборудования, проведение его профилактического контроля и ремонта путем замены отдельных модулей	Мехатронные, киберфизические и интеллектуальные робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: а) информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; б) математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; в) методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; г) научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем	ПК-12 [1] - Способен осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт путем замены отдельных модулей <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-12[1] - знать методические, нормативные и руководящие материалы, относящиеся к вопросам эксплуатации, модернизации и ремонта технологического оборудования, основные способы ремонта, задачи технического обслуживания оборудования. ; У-ПК-12[1] - уметь производить профилактический контроль оборудования. ; В-ПК-12[1] - владеть навыками проверки технического состояния оборудования.

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (B17)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной безопасности (B23)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование профессиональной ответственности, этики и культуры инженера-разработчика комплексных технических систем (B41)

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>7 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	0/0/24		50	КИ-8	З-ПК-6.1, У-ПК-6.1, В-ПК-6.1, З-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, З-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12
2	Второй раздел	9-16	0/0/24		50	КИ-16	З-ПК-6.1,

							У-ПК-6.1, В-ПК-6.1, З-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, З-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12
	<i>Итого за 7 Семестр</i>		0/0/48		100		
	Контрольные мероприятия за 7 Семестр				0	АТР	З-ПК-6.1, У-ПК-6.1, В-ПК-6.1, З-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, З-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12
	<i>8 Семестр</i>						
1	Раздел 1	1-8	0/0/24		25	КИ-8	З-ПК-6.1, У-ПК-6.1, В-ПК-6.1, З-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, З-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12
2	Раздел 2	9-12	0/0/12		25	КИ-12	З-ПК-6.1, У-ПК-6.1, В-ПК-6.1, З-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, З-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12
	<i>Итого за 8 Семестр</i>		0/0/36		50		
	Контрольные мероприятия за 8				50	ЗО	З-ПК-6.1, У-ПК-6.1,

	Семестр						В-ПК-6.1, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12
--	---------	--	--	--	--	--	--

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
ЗО	Зачет с оценкой
АттР	Аттестация разделов
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>7 Семестр</i>	0	0	48
1-8	Первый раздел	0	0	24
1 - 2	Трехмерное сканирование Принципы работы систем трехмерного сканирования. Методы получения цифровой копии объекта. Виды сканеров.	Всего аудиторных часов		
		0	0	12
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	Трехмерное сканирование Структурированный свет. Калибровка оборудования. Получение облаков точек. Обработка результатов сканирования. Построение полигональных моделей.	Всего аудиторных часов		
		0	0	12
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Второй раздел	0	0	24
9 - 12	Реверсивный инжиниринг Основы обратного проектирования изделий. Преобразование данных 3D-сканирования в CAD-модели.	Всего аудиторных часов		
		0	0	12
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 16	Реверсивный инжиниринг Работа в специализированном программном обеспечении Geomagic Design X. Создание параметрических моделей. Анализ отклонений и подготовка моделей к производству.	Всего аудиторных часов		
		0	0	12
		Онлайн		
		0	0	0
	<i>8 Семестр</i>	0	0	36
1-8	Раздел I	0	0	24
1 - 4	Основы аддитивных технологий Основные понятия и принципы аддитивного производства.	Всего аудиторных часов		
		0	0	12

	История развития 3D-печати. Классификация технологий по ASTM F2792 / ISO 52900.	Онлайн	0	0	0
5 - 8	Основы аддитивных технологий Обзор современных методов послойного изготовления изделий. Материалы для аддитивного производства. Подготовка цифровых моделей к печати.	Всего аудиторных часов	0	0	12
		Онлайн	0	0	0
			0	0	0
9-12	Раздел 2		0	0	12
9 - 10	Аддитивное производство изделий Подготовка моделей к изготовлению. Настройка параметров печати. FDM-, SLA-, DLP-, LCD-технологии. Изготовление изделий.	Всего аудиторных часов	0	0	6
		Онлайн	0	0	0
			0	0	0
11 - 12	Аддитивное производство изделий Постобработка. Контроль качества и оценка соответствия изготовленного изделия цифровой модели.	Всего аудиторных часов	0	0	6
		Онлайн	0	0	0
			0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>7 Семестр</i>
1	Лабораторная работа 1 Знакомство с 3D-сканированием. Виды, принцип работы сканеров
2	Лабораторная работа 2 Устройство и калибровка ручного лазерного сканера RangeVision Helix. Сканирование простой детали
3 - 4	Лабораторная работа 3 Устройство и калибровка стационарного оптического сканера RangeVision Spectrum. Сканирование простой детали
5 - 6	Лабораторная работа 4 Сканирование объекта сложной геометрической формы с помощью стационарного оптического сканера и получение облака точек
7 - 8	Лабораторная работа 5 Обработка облака точек и получение полигональной модели
9 - 10	Лабораторная работа 6 Знакомство с интерфейсом Geomagic Design X. Первичное построение модели с чертежа
11 - 12	Лабораторная работа 7 Создание простой параметрической модели со скана

13 - 14	Лабораторная работа 8 Работа с поверхностями. Построение параметрической модели с использованием поверхностного моделирования
15 - 16	Лабораторная работа 9 Создание параметрической модели со сложной геометрией со скана
	<i>8 Семестр</i>
1	Лабораторная работа 1 Обзор современных аддитивных технологий и их применений
2	Лабораторная работа 2 Принцип работы и устройство FDM-принтеров
3	Лабораторная работа 3 Принцип работы и устройство фотополимерных принтеров
4	Лабораторная работа 4 Материалы для аддитивного производства
5	Лабораторная работа 5 Специфика проектирования моделей под 3D-печать
6	Лабораторная работа 6 Возможные дефекты при FDM- и фотополимерной печати
7	Лабораторная работа 7 Подготовка FDM-принтера к печати
8	Лабораторная работа 8 Подготовка модели к FDM-печати. Отправка на печать
9	Лабораторная работа 9 Снятие детали и постобработка после FDM-печати
10	Лабораторная работа 10 Подготовка фотополимерного принтера к печати. Подготовка модели и постановка на печать
11	Лабораторная работа 11 Снятие детали и постобработка после фотополимерной печати
12	Лабораторная работа 12 Анализ полученных моделей. Разбор ошибок

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В учебном процессе используются активные и интерактивные методы обучения с применением информационных технологий как во время аудиторных занятий, так и во время самостоятельной работы студента.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)	Аттестационное мероприятие (КП 2)
ПК-10	З-ПК-10	АттР, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-12
	У-ПК-10	АттР, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-12

	В-ПК-10	АттР, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-12
ПК-11	З-ПК-11	АттР, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-12
	У-ПК-11	АттР, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-12
	В-ПК-11	АттР, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-12
ПК-12	З-ПК-12	АттР, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-12
	У-ПК-12	АттР, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-12
	В-ПК-12	АттР, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-12
ПК-6.1	З-ПК-6.1	АттР, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-12
	У-ПК-6.1	АттР, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-12
	В-ПК-6.1	АттР, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-12

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Отметка о зачете	Оценка ECTS
90-100	5 – «отлично»	«зачтено»	A
85-89	4 – «хорошо»		B
75-84			C
70-74			D
65-69	3 – «удовлетворительно»		E
60-64			
ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	«не зачтено»	F

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Цель методических рекомендаций для студентов – оптимизация процесса изучения данной дисциплины.

Учебно-методические материалы по дисциплине выдаются преподавателем в электронном виде. Данные материалы не являются дословным изложением содержания занятий, а представляют собой краткое систематизированное изложение основных теоретических положений, технологических процессов и методов, изучаемых в рамках дисциплины. Они должны активно использоваться студентами при подготовке к выполнению практических работ и итоговой аттестации.

Следует учитывать, что вопросы, выносимые на контрольные мероприятия и зачет, основываются на материале, рассмотренном в ходе занятий. Вместе с тем для повышения уровня профессиональной подготовки студентам рекомендуется дополнительно изучать специализированную литературу, нормативную документацию, технические руководства производителей оборудования и современные электронные ресурсы по направлениям аддитивного производства, трехмерного сканирования и реверсивного инжиниринга.

Во время лабораторных работ студенты изучают принципы работы современных технологий трехмерного сканирования, методы обработки облаков точек, основы реверсивного

инжиниринга, подготовку цифровых моделей к изготовлению и особенности различных технологий 3D-печати.

Для контроля усвоения студентами разделов дисциплины и приема самостоятельной работы проводится тестирование по основным разделам дисциплины.

В конце освоения дисциплины студент сдает зачет. На зачете ему предлагается ответить в устной форме на теоретический вопрос билета и практические вопросы по выполненным практическим работам.

Студент получает незачет, если он имеет менее 30 баллов и не смог продемонстрировать ключевые теоретические знания и практические навыки по данной дисциплине и не справился с заданием.

Студент получает зачет (30 и более баллов), если продемонстрировал ключевые теоретические знания и практические навыки, изучаемые в данной дисциплине.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Общие рекомендации.

Главное внимание при преподавании дисциплины необходимо сосредоточить на формировании у студентов знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для:

- понимания принципов работы современных аддитивных технологий и особенностей их применения в различных областях промышленности;
- выбора оптимальной технологии изготовления изделий с учетом требований к точности, материалу, качеству поверхности и эксплуатационным характеристикам;
- выполнения трехмерного сканирования объектов и получения цифровых моделей;
- обработки результатов сканирования и подготовки данных для последующего проектирования;
- применения методов реверсивного инжиниринга для восстановления и модернизации изделий;
- подготовки цифровых моделей к аддитивному производству;

Для изучения дисциплины необходимо владение базовыми знаниями, умениями и навыками в области инженерной графики, материаловедения, компьютерного моделирования, информационных технологий, основ конструирования и работы с программным обеспечением автоматизированного проектирования.

При структурировании учебного материала необходимо учитывать взаимосвязь изучаемых разделов дисциплины: от изучения основ аддитивных технологий и материалов, через получение и обработку трехмерных данных, к созданию цифровых моделей и изготовлению готовых изделий.

Последовательность изучения дисциплины должна исключать дублирование материала и обеспечивать формирование у студентов целостного представления о полном цифровом производственном цикле:

сканирование объекта → обработка данных → создание цифровой модели → подготовка производства → изготовление изделия → контроль качества.

2. Цели и задачи курса.

По дисциплине учебным планом предусмотрены лабораторные занятия.

Лабораторные занятия имеют целью:

- закрепление теоретических знаний по современным технологиям аддитивного производства;
- формирование практических навыков работы с оборудованием трехмерного сканирования и 3D-печати;
- освоение методов обработки цифровых моделей;
- получение навыков работы со специализированным программным обеспечением;
- развитие способности применять полученные знания при решении инженерных задач.

В ходе проведения лабораторных работ следует обращать внимание на необходимость более полного усвоения студентами учебного материала путем применения современных образовательных технологий, демонстрации реального оборудования, анализа практических примеров промышленного применения аддитивных технологий.

На основе усвоенных теоретических основ курса и выполненных лабораторных работ студент допускается к зачету.

3. Требования к уровню освоения содержания курса.

Текущий контроль результатов обучения осуществляется в форме тестирования студентов.

Контроль знаний и умений студентов должен обеспечивать объективную оценку уровня освоения материала и учитывать не только теоретические знания, но и практические навыки работы с оборудованием и программным обеспечением.

Промежуточная аттестация в виде зачета представляет собой заключительный этап контроля знаний, умений, навыков и компетенций, приобретенных студентами при изучении дисциплины.

Автор(ы):

Логачева Валерия Андреевна