

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 15.04.2024 15:21:07  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования

**«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УМР

\_\_\_\_\_ У.С. Путилова

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины:

Master-модели в промышленности

направление подготовки:

01.03.02 Прикладная математика и информатика

направленность (профиль):

Прикладное программирование и компьютерные технологии

форма обучения:

очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль) Прикладное программирование и компьютерные технологии

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры технологии машиностроения

Заведующий кафедрой ТМ

\_\_\_\_\_ Р.Ю. Некрасов  
(подпись)

Рабочую программу разработали:

Теплоухов О.Ю., к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ (подпись)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: обеспечение подготовки бакалавров призванных решать формирование инженерных компетенций в области разработки, проектирования и изготовления изделий с использованием аддитивных технологий для решения актуальнейшей проблемы отечественного машиностроения – сокращения сроков конструкторско-технологической подготовки производства и повышения его мобильности и гибкости. На основе отобранных теоретических знаний в области применения Master-моделей научить бакалавров квалифицированно использовать при решении практических задач методы и средства проектирования, а так же выполнять инженерные расчеты изделий аддитивного производства.

Задачи дисциплины:

- заложить основу для развития профессиональных и личностных навыков обучающегося;
- сформировать набор базовых знаний (теоретическая подготовка), необходимых для решения инженерных задач в процессе проектирования Master-моделей и их практической реализации при аддитивном производстве;
- изучение информации о материалах и технологическом оборудовании применяемом в аддитивном производстве при изготовлении металлических изделий;
- 3D сканирование, преобразование моделей и верификация данных при разработке Master-моделей в аддитивном производстве;
- усвоение алгоритма изготовления и применения средств технологического оснащения с применением 3D принтера;
- приобретение навыка проведения контроля качества готового изделия с использованием 3D сканера (координатно-измерительной машины).

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к элективным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- стандартных вариантов разработки 3D моделей с применением системного подхода;
- способов определения и оценивания вариантов при разработке 3D моделей;
- способов систематизации информации при разработке 3D моделей;

- взаимосвязей проектных процедур и способы решения стандартных задач в аддитивном производстве;
- состава и этапов проектирования 3D моделей, а так же действующие правовые нормы;
- алгоритмов решения стандартных проектных процедур; технических требований, предъявляемых к деталям.

умение:

- анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке 3D моделей;
- определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей с применением системного подхода;
- применять методики разработки 3D моделей при построении алгоритмов на основе системного анализа;
- формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в при выполнении процесса проектирования 3D моделей;
- анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе проектирования 3D моделей;
- пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами в процессе проектирования 3D моделей;
- анализировать свойства деталей при создании master-моделей.

владение:

- способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке 3D моделей;
- способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке 3D моделей;
- навыками решения практических задач аддитивного производства на основе системного подхода; проектным мышлением при разработке 3D моделей;
- средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в процессе проектирования 3D моделей;
- навыками проектирования и выполнения проектных процедур;
- навыками определения технических требования для создании master-моделей.

### **3. Результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	
УК – 1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать (З1) стандартные варианты разработки 3D моделей с применением системного подхода	
		Уметь (У1) анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке 3D моделей	
			Владеть (В1) способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке 3D моделей
	УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Знать (З2) способы определения и оценивания вариантов при разработки 3D моделей	
		Уметь (У2). определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей с применением системного подхода	
		Владеть (В2) способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке 3D моделей	
	УК-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать (З3) способы систематизации информации при разработке 3D моделей	
		Уметь (У3) применять методики разработки 3D моделей при построении алгоритмов на основе системного анализа	
		Владеть (В3) навыками решения практических задач аддитивного производства на основе системного подхода	
УК – 2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Знать (З3) взаимосвязи проектных процедур и способы решения стандартных задач в аддитивном производстве	
		Уметь (У3). формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в при выполнении процесса проектирования 3D моделей	
		Владеть (В3) проектным мышлением при разработке 3D моделей	
	УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.	Знать (З1) состав и этапы проектирования 3D моделей, а так же действующие правовые нормы	
		Уметь (У1) анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе проектирования 3D моделей	
		Владеть (В2) средствами автоматизации	

		выполнения проектных процедур и задач в процессе проектирования 3D моделей
	УК-2.3 Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.	Знать (З3) алгоритмы решения стандартных проектных процедур Уметь (У3) пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами в процессе проектирования 3D моделей Владеть (В3) навыками проектирования и выполнения проектных процедур
ПКС – 4 Способность осуществлять проектную деятельность, оценивать эффективность проектов, использовать ИТ в управлении проектами	ПКС-4.4 Анализирует эффективность и надежность эксплуатации программного обеспечения	Знать (З1) технические требования, предъявляемые к деталям
		Уметь (У1) анализировать свойства деталей при создании master-моделей
		Владеть (В1) навыками определения технических требования для создании master-моделей

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	4/8	14	26	-	68	-	зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Аддитивные технологии. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины	3	-	-	18	21	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-4.4	Устный опрос №1, тест №1

2	2	Материалы и технологическое оборудование, применяемое в аддитивном производстве при изготовлении металлических изделий	3	13	-	18	34	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-4.4	Практическая работа №1, устный опрос №2
3	3	3D сканирование и преобразование моделей, верификация и интерпретация данных при разработке Master-моделей в аддитивном производстве	4	-		16	20	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-4.4	Устный опрос №3
4	4	Средства технологического оснащения и контроль качества готового изделия с использованием 3D сканера (координатно-измерительной машины).	4	13	-	16	33	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-4.4	Практическая работа №2, устный опрос №4
5	Зачет		-	-	-	-	-	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-4.4	Устный опрос
Итого:			14	26	-	68	108	X	X

### заочная форма обучения (ЗФО)

не реализуется

### очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

не реализуется

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**Раздел 1. Аддитивные технологии. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины».** Терминология и классификация. Исторические предпосылки появления аддитивных технологий. Характеристика рынка аддитивных технологий.

**Раздел 2. «Материалы и технологическое оборудование, применяемое в аддитивном производстве при изготовлении металлических изделий».** Материалы применяемые в аддитивном производстве. Машины и оборудование для выращивания металлических изделий. Технологии литья металлов и пластмасс с использованием синтез-моделей и синтез-форм.

Лазерная стереолитография. Технологии синтеза песчаных литейных форм. Машины для синтеза песчаных форм.

**Раздел 3. «3D сканирование и преобразование моделей, верификация и интерпретация данных при разработке Master-моделей в аддитивном производстве».**

Технологическое оборудование и программные средства применяемые при контроле геометрии изделий и оснастки, выполнении входного и выходного контроля. Реверс-инжиниринг для модернизации, ремонта, восстановления деталей получение CAD-модели с применением технологий 3D сканирования. Верификация и интерпретация данных 3D сканирования.

**Раздел 4. «Средства технологического оснащения и контроль качества готового изделия с использованием 3D сканера (координатно-измерительной машины)».**

Подготовка управляющей программы, подбор технологического оборудования, станков, инструментов. Разработка технологической оснастки для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом. Контроль качества готового изделия неразрушающими методами. Заключение.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	3	-	-	Аддитивные технологии. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины
2	2	3	-	-	Материалы и технологическое оборудование, применяемое в аддитивном производстве при изготовлении металлических изделий
3	3	4	-	-	3D сканирование и преобразование моделей, верификация и интерпретация данных при разработке Master-моделей в аддитивном производстве
4	4	4	-	-	Средства технологического оснащения и контроль качества готового изделия с использованием 3D сканера (координатно-измерительной машины)
Итого:		14	-	-	X

**Практические работы**

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование практической работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	13	-	-	Разработка Master-модели детали, для литейного производства
2	4	13	-	-	3D сканирование, определение соответствия готовых изделий техническому заданию



Итого:	26	-	-	X
--------	----	---	---	---

### Лабораторные занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1-8	24	-	-	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра	
2	1-8	22	-	-	Консультации в группе перед семестровым контролем, зачетом	
3	1-8	22	-	-	Подготовка к защите практических работ	Устная защита, подготовка реферата
Итого:		68	-	-	X	X

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия).

## 6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
-------	---	-------------------

1	Устный опрос №1	0 – 10
2	Выполнение и защита практической работы №1	0 – 20
3	Устный опрос №2	0 – 10
4	Тестирование №1	0 – 10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	<b>0 – 50</b>
4	Работа на лекциях	0 – 10
5	Устный опрос №3	0 – 10
6	Выполнение и защита практической работы №2	0 – 20
	Устный опрос №4	0 – 10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	<b>0 – 50</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0 – 100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>;
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>;
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru/);
- Электронно-библиотечная система «Лань» [https://e.lanbook.com](https://e.lanbook.com/);
- Образовательная платформа ЮРАЙТ [www.urait.ru](http://www.urait.ru/);
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU [http://www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru/);
- Национальная электронная библиотека (НЭБ);
- ЭКБСОН – информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки;
- Библиотеки нефтяных вузов России:
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>;
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>;
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>;
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus;
- MicrosoftPowerBIDesktop (свободно-распространяемое ПО).

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Мстер-модели промышленности	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus</p>	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а
		<p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus</p>	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к практическому занятию. После лекции студент должен познакомиться с планом практических занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы студенты получают у преподавателя в конце предыдущего практического занятия.

Подготовка к практическому занятию требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников. Важным этапом в самостоятельной работе студента является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки – работа с книгой. Она предполагает: внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересующих вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на практическом занятии.

В начале практического занятия должен присутствовать организационный момент и вступительная часть. Преподаватель произносит краткую вступительную речь, где формулируются основные вопросы и проблемы, способы их решения в процессе работы.

В конце каждой темы подводятся итоги, предлагаются темы докладов, выносятся вопросы для самоподготовки.

Практические занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют студентам закрепить, углубить и конкретизировать знания по созданию и эксплуатации баз данных, подготовиться к научно-исследовательской деятельности. В процессе работы на практических занятиях обучающийся должен совершенствовать умения и навыки самостоятельного анализа источников и научной литературы, что необходимо для научно-исследовательской работы.

Усвоенный материал необходимо научиться применять при решении поставленных задач.

Успешному осуществлению внеаудиторной самостоятельной работы способствует проведение коллоквиумов. Они обеспечивают непосредственную связь между студентом и преподавателем (по ним преподаватель судит о трудностях, возникающих у студентов в ходе учебного процесса, о степени усвоения предмета, о помощи, какую надо указать, чтобы устранить пробелы в знаниях); они используются для осуществления контрольных функций.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической

литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, изучение мультимедиа лекций, расположенных в свободном доступе, решение ситуационных (профессиональных) задач, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и, собственно, конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию, поскольку в первые минуты лекции объявляется тема лекции, формулируется ее основная цель. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции. Здесь не следует путать такие понятия как слышать и слушать. Слушание лекции состоит из нескольких этапов, начиная от слышания (первый шаг в процессе осмысленного слушания) и заканчивая оценкой сказанного.

Чтобы процесс слушания стал более эффективным, нужно разделять качество общения с лектором, научиться поддерживать непрерывное внимание к выступающему. Для оптимизации процесса слушания следует:

1. научиться выделять основные положения. Нельзя понять и запомнить все, что говорит выступающий, однако можно выделить основные моменты. Для этого необходимо обращать

внимание на вводные слова, словосочетания, фразы, которые используются, как правило, для перехода к новым положениям, выводам и обобщениям;

2. во время лекции осуществлять поэтапный анализ и обобщение, услышанного. Необходимо постоянно анализировать и обобщать положения, раскрываемые в речи говорящего. Стараясь представить материал обобщенно, мы готовим надежную базу для экономной, свернутой его записи. Делать это лучше всего по этапам, ориентируясь на момент логического завершения одного вопроса (под вопроса, тезиса и т.д.) и перехода к другому;

3. готовность слушать выступление лектора до конца.

Слушание является лишь одним из элементов хорошего усвоения лекционного материала.

Поток информации, который сообщается во время лекции необходимо фиксировать, записывать – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции.

Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Главным отличием конспекта лекции от текста является свертывание текста. При ведении конспекта удаляются отдельные слова или части текста, которые не выражают значимую информацию, а развернутые обороты речи заменяют более лаконичными или же синонимичными словосочетаниями. При конспектировании основную информацию следует записывать подробно, а дополнительные и вспомогательные сведения, примеры – очень кратко. Особенно важные моменты лекции, на которые следует обратить особое внимание лектор, как правило, читает в замедленном темпе, что позволяет сделать их запись дословной. Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных

сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: **Master-модели в промышленности**

Код, направление подготовки: **01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль): **Прикладное программирование и компьютерные технологии**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК – 1	УК-1.1 Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать (З1) стандартные варианты разработки 3D моделей с применением системного подхода	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по стандартным вариантам разработки 3D моделей с применением системного подхода	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по стандартным вариантам разработки 3D моделей с применением системного подхода	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по стандартным вариантам разработки 3D моделей с применением системного подхода	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по стандартным вариантам разработки 3D моделей с применением системного подхода
		Уметь (У1) анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке 3D моделей	не умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке 3D моделей, не знает теоретический материал	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке 3D моделей, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке 3D моделей, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке 3D моделей, основываясь на теоретических аспектах



					собственных суждений	
		Владеть (В1) способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке 3D моделей	не владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке 3D моделей	владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке 3D моделей, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке 3D моделей, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке 3D моделей, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Знать (З2) способы определения и оценивания вариантов при разработке 3D моделей	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по способам определения и оценивания вариантов при разработке 3D моделей	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по способам определения и оценивания вариантов при разработке 3D моделей	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по способам определения и оценивания вариантов при разработке 3D моделей	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по способам определения и оценивания вариантов при разработке 3D моделей	
	Уметь (У2). определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей с	не умеет определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей с применением системного подхода,	умеет определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей с применением системного подхода,	умеет определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей с применением системного подхода,	умеет определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей с применением системного подхода,	

		применением системного подхода	не знает теоретический материал	но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	основываясь на теоретических аспектах
		Владеть (В2) способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке 3D моделей	не владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке 3D моделей	владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке 3D моделей, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке 3D моделей, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке 3D моделей, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	УК-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать (З3) способы систематизации информации при разработке 3D моделей	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по способам систематизации информации при разработке 3D моделей	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по способам систематизации информации при разработке 3D моделей	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по способам систематизации информации при разработке 3D моделей	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по способам систематизации информации при разработке 3D моделей
		Уметь (У3) применять методики разработки 3D моделей при	не умеет применять методики разработки 3D моделей при построении алгоритмов на основе	умеет применять методики разработки 3D моделей при построении алгоритмов на основе	умеет применять методики разработки 3D моделей при построении алгоритмов на основе	умеет применять методики разработки 3D моделей при построении алгоритмов на основе

		построении алгоритмов на основе системного анализа	системного анализа, не знает теоретический материал	системного анализа, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	системного анализа, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	системного анализа, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть (В3) навыками решения практических задач аддитивного производства на основе системного подхода	не навыками решения практических задач аддитивного производства на основе системного подхода	владеет навыками решения практических задач аддитивного производства на основе системного подхода, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками решения практических задач аддитивного производства на основе системного подхода, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками решения практических задач аддитивного производства на основе системного подхода, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
УК – 2	УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Знать (З3) взаимосвязи проектных процедур и способы решения стандартных задач в аддитивном производстве	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур и способы решения стандартных задач в аддитивном производстве	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур и способы решения стандартных задач в аддитивном производстве	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур и способы решения стандартных задач в аддитивном производстве	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур и способы решения стандартных задач в аддитивном производстве
		Уметь (У3). формулировать и	не умеет формулировать и анализировать	умеет формулировать и анализировать совокупность задач и	умеет формулировать и анализировать совокупность задач и	умеет формулировать и анализировать совокупность задач и

		анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в при выполнении процесса проектирования 3D моделей	совокупность задач и их взаимосвязей в при выполнении процесса проектирования 3D моделей	их взаимосвязей в при выполнении процесса проектирования 3D моделей, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты	их взаимосвязей в при выполнении процесса проектирования 3D моделей, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	их взаимосвязей в при выполнении процесса проектирования 3D моделей, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть (В3) проектным мышлением при разработке 3D моделей	не владеет проектным мышлением при разработке 3D моделей	владеет проектным мышлением при разработке 3D моделей, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет проектным мышлением при разработке 3D моделей, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет проектным мышлением при разработке 3D моделей, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.		Знать (З1) состав и этапы проектирования 3D моделей, а так же действующие правовые нормы	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по составу и этапам проектирования 3D моделей, а так же действующие правовые нормы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по составу и этапам проектирования 3D моделей, а так же действующие правовые нормы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по составу и этапам проектирования 3D моделей, а так же действующие правовые нормы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по составу и этапам проектирования 3D моделей, а так же действующие правовые нормы
		Уметь (У1) анализировать и определять оптимальный состав	не умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и	умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе	умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе	умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе

		проектных процедур и задач в процессе проектирования 3D моделей	задач в процессе проектирования 3D моделей, не знает теоретический материал	проектирования 3D моделей, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	проектирования 3D моделей, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	проектирования 3D моделей, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть (B2) средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в процессе проектирования 3D моделей	не владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в процессе проектирования 3D моделей	владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в процессе проектирования 3D моделей, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в процессе проектирования 3D моделей, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в процессе проектирования 3D моделей, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
УК-2.3 Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.		Знать (З3) алгоритмы решения стандартных проектных процедур	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по алгоритмам решения стандартных проектных процедур и задач при разработке 3D моделей	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по алгоритмам решения стандартных проектных процедур и задач при разработке 3D моделей	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по алгоритмам решения стандартных проектных процедур и задач при разработке 3D моделей	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по алгоритмам решения стандартных проектных процедур и задач при разработке 3D моделей
		Уметь (У3) пользоваться	не умеет пользоваться нормативно-справочной	умеет пользоваться нормативно-справочной	умеет пользоваться нормативно-справочной	умеет пользоваться нормативно-справочной

		нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами в процессе проектирования 3D моделей	информацией и информационными ресурсами в процессе проектирования 3D моделей, не знает теоретический материал	информацией и информационными ресурсами в процессе проектирования 3D моделей, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	информацией и информационными ресурсами в процессе проектирования 3D моделей, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	информацией и информационными ресурсами в процессе проектирования 3D моделей, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть (В3) навыками проектирования и выполнения проектных процедур	не владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур	владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
ПКС – 4	ПКС-4.4 Анализирует эффективность и надежность эксплуатации программного обеспечения	Знать (З1) технические требования, предъявляемые к деталям	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы о технологии синтеза песчаных литейных форм	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы о технологии синтеза песчаных литейных форм	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы о технологии синтеза песчаных литейных форм	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы о технологии синтеза песчаных литейных форм
			Уметь (У1) анализировать свойства деталей при создании master-моделей	не умеет интерпретировать данные 3D сканирования, не знает теоретический материал	умеет интерпретировать данные 3D сканирования, но допускает ошибки ссылаясь на	Умеет интерпретировать данные 3D сканирования, отвечая на дополнительные вопросы, при

				теоритические аспекты	аргументации своих собственных суждений	аспектах
		Владеть (В1) навыками определения технических требования для создания master- моделей	не владеет оснасткой для послойного синтеза	владеет оснасткой для послойного синтеза, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет оснасткой для послойного синтеза, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет оснасткой для послойного синтеза, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: **Master-модели в промышленности**

Код, направление подготовки: **01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль): **Прикладное программирование и компьютерные технологии**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Справочник технолога-машиностроителя : в 2 т. Т. 1 / под ред. А. М. Дальского [и др.]. - 5-е изд., испр. - М. : Машиностроение-1, 2003. - 912 с.	25	25	100	-
2	Кравченко, Е. Г. Аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие / Е. Г. Кравченко, А. С. Верещагина, В. Ю. Верещагин. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 139 с. - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/105704.html">http://www.iprbookshop.ru/105704.html</a>	ЭР*	25	100	+

\*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>