Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 13.06.2024 14:25:52
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
_____ Р.Ю. Некрасов
«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина Master-модели в промышленности
направление 01.03.02 Прикладная математика и информатика
08.03.01 Строительство
12.03.01 Приборостроение
12.03.04 Биотехнические системы и технологии
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
15.03.01 Машиностроение
15.03.06 Мехатроника и робототехника
19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
20.03.01 Техносферная безопасность
21.03.01 Нефтегазовое дело
21.03.02 Землеустройство и кадастры
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
23.03.01 Технология транспортных процессов
27.03.01 Стандартизация и метрология
27.03.05 Инноватика

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры технологии машиностроения
Протокол № __ от _____20__ г.

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. А также 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 навыки проведения контроля качества готового изделия с использованием 3D сканера (координатно-измерительной машины).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам элективного модуля "Прототипирование и аддитивное производство (Промышленный дизайн)", формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание стандартных вариантов разработки 3D моделей;

умение анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе проектирования 3D моделей;

владение навыками проектирования и выполнения проектных процедур.

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
ПКСд-30 Способен разрабатывать с использованием CAD-, CAPP-систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности	ПКСд-30.1 Выбирает с применением CAD-, CAPP-систем вид и метод изготовления и схем базирования исходных заготовок и стандартных средств технологического оснащения, необходимых для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Знать: З1 технические требования, предъявляемые к деталям машиностроительного производства
		Уметь: У1 анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей
		Владеть: В1 навыками определения технических требования для создании master-моделей
	ПКСд-30.2 Оформляет с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технологическую документацию на технологические процессы и технологические маршруты изготовления	Знать: З2 материалы применяемые в аддитивном производстве
		Уметь: У2 проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-

	машиностроительных изделий средней сложности	сканирования
		Владеть: В2 навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы
	ПКСд-30.3 Применяет методику выбора технологических режимов технологических операций и определяет тип производства изготовления машиностроительных изделий средней сложности с применением CAPP-систем	Знать: З3 способы определения и оценивания вариантов при разработки 3D-моделе
		Уметь: У3 определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей
		Владеть: В3 способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке 3D 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	3/6	16	30	-	62	-	зачет
Заочная	3/6	6	10	-	88	4	зачет
Очно-заочная	3/6	12	20	-	76	-	Зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ 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	4	-	-	16	20	ПКСд-30-3	устный опрос №1 , тест №1
2	2	Материалы и технологическое оборудование, применяемое в аддитивном производстве при изготовлении металлических изделий	4	15	-	15	34	ПКС-30-2 ПКС-30-3	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	ПКС-30-1	устный опрос №3
4	4	Средства технологического оснащения и контроль качества готового изделия с использованием 3D-сканера (координатно-измерительной машины).	4	15	-	15	34	ПКС-30-1	практическая работа №2, устный опрос №4

5	Зачет	-	-	-	-	-	ПКСд-30.1 ПКСд-30.2 ПКСд-30.3	Вопросы к зачету
	Итого:	16	30	-	62	108		

Заочная форма обучения (ЗФО)

для направлений подготовки:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (направленность: Электроснабжение; Электропривод и автоматика)

15.03.01 Машиностроение (направленность: Технологии производства, ремонта и эксплуатации в машиностроении)

20.03.01 Техносферная безопасность (направленность: Безопасность технологических процессов и производств)

21.03.02 Землеустройство и кадастры (направленность: Городской кадастр)

23.03.01 Технология транспортных процессов (направленность: Логистика и управление цепями поставок)

Таблица 5.1.2

№ 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	2	-	-	22	22	ПКСд-30-3	устный опрос №1 , тест №1
2	2	Материалы и технологическое оборудование, применяемое в аддитивном производстве при изготовлении металлических изделий	2	5	-	22	29	ПКС-30-2 ПКС-30-3	практическая работа №1, устный опрос №2
3	3	3D-сканирование и преобразование моделей, верификация и интерпретация данных при разработке Master-моделей в аддитивном производстве	1	-	-	22	23	ПКС-30-1	устный опрос №3
4	4	Средства технологического оснащения и контроль качества готового изделия с использованием 3D-сканера (координатно-измерительной машины).	1	5	-	22	28	ПКС-30-1	практическая работа №2, устный опрос №4
5	Зачет		-	-	-	4	-	ПКСд-30.1 ПКСд-30.2 ПКСд-30.3	Вопросы к зачету
	Итого:		6	10	-	88	108		

Очно-заочная форма обучения (ЗФО)

для направлений подготовки:

08.03.01 Строительство (направленность: Промышленное и гражданское строительство)

Таблица 5.1.3

№ 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	-	-	17	20	ПКСд-30-3	устный опрос №1 , тест №1

2	2	Материалы и технологическое оборудование, применяемое в аддитивном производстве при изготовлении металлических изделий	3	10	-	21	34	ПКС-30-2 ПКС-30-3	практическая работа №1 устный опрос №2
3	3	3D-сканирование и преобразование моделей, верификация и интерпретация данных при разработке Master-моделей в аддитивном производстве	3	-	-	17	20	ПКС-30-1	устный опрос №3
4	4	Средства технологического оснащения и контроль качества готового изделия с использованием 3D-сканера (координатно-измерительной машины).	3	10	-	21	34	ПКС-30-1	практическая работа №2, устный опрос №4
5	Зачет		-	-	-	-	-	ПКСд-30.1 ПКСд-30.2 ПКСд-30.3	Вопросы к зачету
		Итого:	12	20	-	76	108		

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. Разрабатка технологической оснастки для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом. Контроль качества готового изделия неразрушающими методами.

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	4	2	3	Аддитивные технологии. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины
2	2	4	2	3	Материалы и технологическое оборудование, применяемое в аддитивном производстве при изготовлении металлических изделий
3	3	4	1	3	3D сканирование и преобразование моделей, верификация и

					интерпретация данных при разработке Master-моделей в аддитивном производстве
4	4	4	1	3	Средства технологического оснащения и контроль качества готового изделия с использованием 3D сканера (координатно-измерительной машины).
Итого:		16	6	12	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	15	5	10	Разработка Master-модели детали, для литейного производства.
2	4	15	5	10	3D сканирование, определение соответствия готовых изделий техническому заданию.
Итого:		30	10	20	

Лабораторные работы

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	ОЗФО		
1	1	16	22	17	Характеристика рынка аддитивных технологий	Устная зашита, подготовка реферата
2	2	15	22	21	Технологический анализ конструкторской документации	Подготовка к защите практических работ
3	3	16	22	17	Программные средства применяемые при контроле геометрии изделий и оснастки	Устная зашита, подготовка реферата
4	4	15	22	21	Размерный анализ техпроцесса по линейным размерам	Подготовка к защите практических работ
Итого:		62	88	76		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Проектные методы обучения и Информационные технологии.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа состоит из следующих элементов:

1 Титульный лист.

Титульный лист является первой страницей контрольной работы и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа.

Титульный лист выполняется на формате А4 по ГОСТ 2.301 и содержит следующие сведения:

- наименование учебного заведения и структурного подразделения в котором осуществлялась подготовка обучающегося;
- грифы согласования;
- наименование темы контрольной работы;
- номер (шифр) документа;

- должности, ученые степени, фамилии и инициалы руководителя, разработчика;
- место и дата выполнения работы.

2 Содержание.

Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов основной части и заключение с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы пояснительной записки.

3 Введение.

Объем введения в работе должен составлять 1-3 страницы. Во введении определяются цель и задачи исследования, методы, применяемые в работе. Во введении к контрольной работе должна быть обоснована актуальность и новизна выбранной темы.

4 Основная часть.

Основная часть пояснительной записки должна содержать данные, отражающие существо, методику и основные результаты выполненной контрольной работы и содержать от трех до пяти разделов (глав) объемом 20-25 страниц.

В зависимости от особенностей выполненной работы основную часть излагают в виде текста, таблиц, сочетания иллюстраций и таблиц или сочетания текста, иллюстраций и таблиц.

5 Заключение.

В заключении необходимо сформулировать выводы по проделанной работе, зафиксировать степень достижения поставленных целей и задач. Объем заключения составляет 1-3 страницы.

6 Список использованных источников.

В контрольной работе необходимо на заключительном этапе ее разработки оформить список использованных источников (книг, статей, авторефератов, диссертаций, официальных сайтов и др).

Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ ГОСТ 7.1 – 2003 в порядке появления ссылок на источники в тексте.

Ссылки на источники в тексте контрольной работе приводятся в квадратных скобках.

7 Приложения (если такие имеются).

Приложения являются не обязательным структурным элементом контрольной работы.

7.2. Тематика контрольных работ.

1 Устройства, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки;

2. Средства технологического оснащения и контроль качества готового изделия при использовании master-моделей.

7.3 Критерии оценивания контрольных работ

0-6 баллов – в контрольной работе недостаточно раскрыта актуальность конкретной темы. Отсуствуют логичные выводы, наглядный материал в виде таблиц, сочетания иллюстраций и таблиц или сочетания текста, иллюстраций и таблиц. Оформление пояснительной записки, списка использованных источников не соответствует ГОСТам

7-15 баллов – в контрольной работе раскрыта актуальность конкретной темы. Присутствуют логичные выводы, наглядный материал в виде таблиц, сочетания иллюстраций и таблиц или сочетания текста, иллюстраций и таблиц. Оформление пояснительной записки, списка использованных источников соответствует ГОСТам.

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 и очно-заочной форм обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита практической работы №1	0-15
2	Устный опрос №1,2	0-20
3	Работа на лекциях	0-5
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	**0-30**
2 текущая аттестация		
3	Устный опрос №3	0-10
4	Тестирование №1	0-15
5	Работа на лекциях	0-5
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	**0-30**
3 текущая аттестация		
5	Выполнение и защита практической работы № 2	0-15
6	Устный опрос №4	0-10
7	Работа на лекциях	0-5
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	**0-30**
	ВСЕГО	**0-100**

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

для направлений подготовки:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (направленность: Электроснабжение; Электропривод и автоматика)

15.03.01 Машиностроение (направленность: Технологии производства, ремонта и эксплуатации в машиностроении)

20.03.01 Техносферная безопасность (направленность: Безопасность технологических процессов и производств)

21.03.02 Землеустройство и кадастры (направленность: Городской кадастр)

23.03.01 Технология транспортных процессов (направленность: Логистика и управление цепями поставок)

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение и защита практических работ	30
2	Устный опрос	40
3	Тестирование	15
4	Выполнение контрольной работы	15
	ВСЕГО	**100**

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

№	Наименование информационных ресурсов	Ссылка
1	Сайт ФГБОУ ВО ТИУ	https://www.tyuiu.ru/
2	Система поддержки учебного процесса Educon	https://educon2.tyuiu.ru/
3	Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ	http://webirbis. tyuiu.ru/
4	Веб интерфейс для веб конференций	https://bigbb.tyuiu.ru/b/

– Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — https://www.iprbookshop.ru/

– Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

– Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
– Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
– Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
– Национальная электронная библиотека (НЭБ)
– 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 Office Professional Plus; Microsoft Windows
- Компас 3D V18 (учебная лицензия с библиотеками и приложениями)

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	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	Master-модели в промышленности	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. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а
		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. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Master - модели в промышленности : методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся всех направлений подготовки и форм обучения / ТИУ ; сост.: О. Ю. Теплоухов [и др.]. - Тюмень : ТИУ, 2023. - 16 с. - Библиогр.: с. 15. - ~Б. ц. - Текст : электронный.

Приложение 1

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
08.03.01 Строительство
12.03.01 Приборостроение
12.03.04 Биотехнические системы и технологии
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
15.03.01 Машиностроение
15.03.06 Мехатроника и робототехника
19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
20.03.01 Техносферная безопасность
21.03.01 Нефтегазовое дело
21.03.02 Землеустройство и кадастры
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
23.03.01 Технология транспортных процессов
27.03.01 Стандартизация и метрология
27.03.05 Инноватика

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКСд-30 Способен разрабатывать с использованием CAD-, CAPP-систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности	ПКСд-30.1 Выбирает с применением CAD-, CAPP-систем вид и метод изготовления и схем базирования исходных заготовок и стандартных средств технологического оснащения, необходимых для реализации технологических процессов изготовления	Знать: З1 технические требования, предъявляемые к деталям машиностроительного производства	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	машиностроительных изделий средней сложности	Уметь: У1 анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей	не умеет анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей, не знает теоретический материал	умеет анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты	умеет анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей, при аргументации своих собственных суждений	умеет анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В1 навыками определения технических требования для создании master-моделей	не владеет навыками определения технических требования для создании master-моделей	владеет навыками определения технических требования для создании master-моделей, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками определения технических требования для создании master-моделей, допускает ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками определения технических требования для создании master-моделей, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	ПКСд-30.2 Оформляет с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технологическую документацию на технологические процессы и технологические маршруты изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Знать: З2 материалы применяемые в аддитивном производстве	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У2 проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-сканирования	не умеет проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-сканирования, не знает теоретический материал	умеет проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-сканирования, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-сканирования, при аргументации своих собственных суждений	умеет проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-сканирования, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В2 навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы	не владеет навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы	владеет навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы и, допускает ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	ПКСд-30.3 Применяет методику выбора технологических режимов технологических операций и определяет тип производства изготовления машиностроительных изделий средней сложности с применением CAPP-	Знать: З3 способы определения и оценивания вариантов при разработки 3D-моделе	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы

Код компетенции	Код, наименование ИДК систем	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У3 определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей	не умеет определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей, не знает теоретический материал	умеет определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей, отвечает на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В3 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, допускает 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

Приложение 2

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Master-модели в промышленности
Код, направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика
08.03.01 Строительство
12.03.01 Приборостроение
12.03.04 Биотехнические системы и технологии
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
15.03.01 Машиностроение
15.03.06 Мехатроника и робототехника
19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
20.03.01 Техносферная безопасность
21.03.01 Нефтегазовое дело
21.03.02 Землеустройство и кадастры
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
23.03.01 Технология транспортных процессов
27.03.01 Стандартизация и метрология
27.03.05 Инноватика

№ 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	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: http://www.iprbookshop.ru/105704.html – Текст : электронный	ЭР*	25	100	+
2	Master - модели в промышленности : методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся всех направлений подготовки и форм обучения / ТИУ ; сост.: О. Ю. Теплоухов [и др.]. - Тюмень : ТИУ, 2023. - 16 с. - Библиогр.: с. 15. – URL: http://webirbis.tsogu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?S21COLORTERMS=0&LNG=&Z21ID=GUEST&I21DBN=READB_FULLTEXT&P21DBN=READB&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=briefHTML_ft&S21CNR=5&C21COM=S&S21ALL=%3C.%3EI=УДК%20004%2807%29%2FM%20119-294471954%3C.%3E&USES21ALL=1- Текст : электронный	ЭР*	25	100	+

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

Лист согласования

Внутренний документ "Master-модели в промышленности_2023_ИОТ_бак_ИОТ_бак"

Документ подготовил: Теплоухов Олег Юрьевич

Документ подписал: Некрасов Роман Юрьевич

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат
	Доцент, имеющий ученую степень кандидата наук (базовый уровень)	Теплоухов Олег Юрьевич		Согласовано
	Начальник отдела	Скоморохова Лариса Владимировна		Согласовано
	Начальник отдела	Шлык Константин Юрьевич		Согласовано
	Специалист 1 категории		Радичко Диана Викторовна	Согласовано
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
_____ Р.Ю. Некрасов
«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина Master-модели в промышленности
направление 05.03.01 Геология
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
27.03.03 Системный анализ и управление(САУПб)

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры технологии машиностроения
Протокол № __ от _____20__ г.

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. А также 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 навыки проведения контроля качества готового изделия с использованием 3D сканера (координатно-измерительной машины).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам элективного модуля "Прототипирование и аддитивное производство (Промышленный дизайн)", формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание стандартных вариантов разработки 3D моделей;

умение анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе проектирования 3D моделей;

владение навыками проектирования и выполнения проектных процедур.

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
ПКСд-30 Способен разрабатывать с использованием CAD-, CAPP-систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности	ПКСд-30.1 Выбирает с применением CAD-, CAPP-систем вид и метод изготовления и схем базирования исходных заготовок и стандартных средств технологического оснащения, необходимых для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Знать: З1 технические требования, предъявляемые к деталям машиностроительного производства
		Уметь: У1 анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей
		Владеть: В1 навыками определения технических требования для создании master-моделей
	ПКСд-30.2 Оформляет с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технологическую документацию на технологические процессы и технологические маршруты изготовления машиностроительных изделий средней	Знать: З2 материалы применяемые в аддитивном производстве
		Уметь: У2 проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-сканирования

	сложности	Владеть: В2 навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы
	ПКСд-30.3 Применяет методику выбора технологических режимов технологических операций и определяет тип производства изготовления машиностроительных изделий средней сложности с применением CAPP-систем	Знать: З3 способы определения и оценивания вариантов при разработки 3D-модели
		Уметь: У3 определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей
		Владеть: В3 способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке 3D 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	3/6	14	28	-	66	-	зачет
Заочная	3/6	6	10	-	88	4	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ 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	4	-	-	16	20	ПКСд-30-3	устный опрос №1 , тест №1
2	2	Материалы и технологическое оборудование, применяемое в аддитивном производстве при изготовлении металлических изделий	4	14	-	16	34	ПКС-30-2 ПКС-30-3	практическая работа №1 устный опрос №2
3	3	3D-сканирование и преобразование моделей, верификация и интерпретация данных при разработке Master-моделей в аддитивном производстве	3	-	-	17	20	ПКС-30-1	устный опрос №3
4	4	Средства технологического оснащения и контроль качества готового изделия с использованием 3D-сканера (координатно-измерительной машины).	3	14	-	17	34	ПКС-30-1	практическая работа №2, устный опрос №4
5	Зачет		-	-	-	-	-	ПКСд-30.1 ПКСд-30.2 ПКСд-30.3	Вопросы к зачету
Итого:			14	28	-	66	108		

Заочная форма обучения (ЗФО)

для направлений подготовки:

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (направленность: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности)

Таблица 5.1.1

№ 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	2	-	-	22	22	ПКСд-30-3	устный опрос №1 , тест №1
2	2	Материалы и технологическое оборудование, применяемое в аддитивном производстве при изготовлении металлических изделий	2	5	-	22	29	ПКС-30-2 ПКС-30-3	практическая работа №1 устный опрос №2
3	3	3D-сканирование и преобразование моделей, верификация и интерпретация данных при разработке Master-моделей в аддитивном производстве	1	-	-	22	23	ПКС-30-1	устный опрос №3
4	4	Средства технологического оснащения и контроль качества готового изделия с использованием 3D-сканера (координатно-измерительной машины).	1	5	-	22	28	ПКС-30-1	практическая работа №2, устный опрос №4
5	Зачет		-	-	-	4	-	ПКСд-30.1 ПКСд-30.2 ПКСд-30.3	Вопросы к зачету
Итого:			6	10	-	88	108		

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. Разрабатка технологической оснастки для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом. Контроль качества готового изделия неразрушающими методами.

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	4	2	-	Аддитивные технологии. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины
2	2	4	2	-	Материалы и технологическое оборудование, применяемое в аддитивном производстве при изготовлении металлических изделий
3	3	3	1	-	3D сканирование и преобразование моделей, верификация и интерпретация данных при разработке Master-моделей в аддитивном производстве
4	4	3	1	-	Средства технологического оснащения и контроль качества готового изделия с использованием 3D сканера (координатно-измерительной машины).
Итого:		14	6	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	14	5	-	Разработка Master-модели детали, для литейного производства.
2	4	14	5	-	3D сканирование, определение соответствия готовых изделий техническому заданию.
Итого:		28	10	-	

Лабораторные работы

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	ОЗФО		
1	1	16	22	-	Характеристика рынка аддитивных технологий	Устная зашита, подготовка реферата
2	2	16	22	-	Технологический анализ конструкторской документации	Подготовка к защите практических работ
3	3	17	22	-	Программные средства применяемые при контроле геометрии изделий и оснастки	Устная зашита, подготовка реферата
4	4	17	22	-	Размерный анализ техпроцесса по линейным размерам	Подготовка к защите практических работ
Итого:		66	88	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Проектные методы обучения и Информационные технологии.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа состоит из следующих элементов:

1 Титульный лист.

Титульный лист является первой страницей контрольной работы и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа.

Титульный лист выполняется на формате А4 по ГОСТ 2.301 и содержит следующие сведения:

- наименование учебного заведения и структурного подразделения в котором осуществлялась подготовка обучающегося;
- грифы согласования;
- наименование темы контрольной работы;
- номер (шифр) документа;
- должности, ученые степени, фамилии и инициалы руководителя, разработчика;
- место и дата выполнения работы.

2 Содержание.

Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов основной части и заключение с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы пояснительной записки.

3 Введение.

Объем введения в работе должен составлять 1-3 страницы. Во введении определяются цель и задачи исследования, методы, применяемые в работе. Во введении к контрольной работе должна быть обоснована актуальность и новизна выбранной темы.

4 Основная часть.

Основная часть пояснительной записки должна содержать данные, отражающие существо, методику и основные результаты выполненной контрольной работы и содержать от трех до пяти разделов (глав) объемом 20-25 страниц.

В зависимости от особенностей выполненной работы основную часть излагают в виде текста, таблиц, сочетания иллюстраций и таблиц или сочетания текста, иллюстраций и таблиц.

5 Заключение.

В заключении необходимо сформулировать выводы по проделанной работе, зафиксировать степень достижения поставленных целей и задач. Объем заключения составляет 1-3 страницы.

6 Список использованных источников.

В контрольной работе необходимо на заключительном этапе ее разработки оформить список использованных источников (книг, статей, авторефератов, диссертаций, официальных сайтов и др).

Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ ГОСТ 7.1 – 2003 в порядке появления ссылок на источники в тексте.

Ссылки на источники в тексте контрольной работе приводятся в квадратных скобках.

7 Приложения (если такие имеются).

Приложения являются не обязательным структурным элементом контрольной работы.

7.2. Тематика контрольных работ.

1 Устройства, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки;

2. Средства технологического оснащения и контроль качества готового изделия при использовании master-моделей.

7.3 Критерии оценивания контрольных работ

0-6 баллов – в контрольной работе недостаточно раскрыта актуальность конкретной темы. Отсуствуют логичные выводы, наглядный материал в виде таблиц, сочетания иллюстраций и таблиц или сочетания текста, иллюстраций и таблиц. Оформление пояснительной записки, списка использованных источников не соответствует ГОСТам

7-15 баллов – в контрольной работе раскрыта актуальность конкретной темы. Присутствуют логичные выводы, наглядный материал в виде таблиц, сочетания иллюстраций и таблиц или

сочетания текста, иллюстраций и таблиц. Оформление пояснительной записки, списка использованных источников соответствует ГОСТам.

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 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита практической работы №1	0-15
2	Устный опрос №1,2	0-20
3	Работа на лекциях	0-5
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	**0-30**
2 текущая аттестация		
3	Устный опрос №3	0-10
4	Тестирование №1	0-15
5	Работа на лекциях	0-5
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	**0-30**
3 текущая аттестация		
5	Выполнение и защита практической работы № 2	0-15
6	Устный опрос №4	0-10
7	Работа на лекциях	0-5
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	**0-30**
	ВСЕГО	**0-100**

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

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение и защита практических работ	30
2	Устный опрос	40
3	Тестирование	15
4	Выполнение контрольной работы	15
	ВСЕГО	**100**

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

№	Наименование информационных ресурсов	Ссылка
1	Сайт ФГБОУ ВО ТИУ	https://www.tyuiu.ru/
2	Система поддержки учебного процесса Educon	https://educon2.tyuiu.ru/
3	Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ	http://webirbis. tyuiu.ru/
4	Веб интерфейс для веб конференций	https://bigbb.tyuiu.ru/b/

– Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — https://www.iprbookshop.ru/

– Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

– Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
– Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
– Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
– Национальная электронная библиотека (НЭБ)
– 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 Office Professional Plus; Microsoft Windows
- Компас 3D V18 (учебная лицензия с библиотеками и приложениями)

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	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	Master-модели в промышленности	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. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а
		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. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Master - модели в промышленности : методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся всех направлений подготовки и форм обучения / ТИУ ; сост.: О. Ю. Теплоухов [и др.]. - Тюмень : ТИУ, 2023. - 16 с. - Библиогр.: с. 15. - ~Б. ц. - Текст : электронный.

Приложение 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Master-модели в промышленности
Код, направление подготовки 05.03.01 Геология
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
27.03.03 Системный анализ и управление(САУПб)

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКСд-30 Способен разрабатывать с использованием CAD-, CAPP-систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности	ПКСд-30.1 Выбирает с применением CAD-, CAPP-систем вид и метод изготовления и схем базирования исходных заготовок и стандартных средств технологического оснащения, необходимых для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Знать: З1 технические требования, предъявляемые к деталям машиностроительного производства	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы
		Уметь: У1 анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей	не умеет анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей, не знает теоретический материал	умеет анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты	умеет анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей, при аргументации своих собственных суждений	умеет анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей, основываясь на теоретических аспектах

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В1 навыками определения технических требования для создании master-моделей	не владеет навыками определения технических требования для создании master-моделей	владеет навыками определения технических требования для создании master-моделей, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками определения технических требования для создании master-моделей, допускает ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками определения технических требования для создании master-моделей, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	ПКСд-30.2 Оформляет с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технологическую документацию на технологические процессы и технологические маршруты изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Знать: З2 материалы применяемые в аддитивном производстве	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У2 проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-сканирования	не умеет проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-сканирования, не знает теоретический материал	умеет проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-сканирования, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-сканирования, при аргументации своих собственных суждений	умеет проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-сканирования, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В2 навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы	не владеет навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы	владеет навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы и, допускает ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	ПКСд-30.3 Применяет методику выбора технологических режимов технологических операций и определяет тип производства изготовления машиностроительных изделий средней сложности с применением CAPP-	Знать: З3 способы определения и оценивания вариантов при разработки 3D-моделе	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы

Код компетенции	Код, наименование ИДК систем	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У3 определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей	не умеет определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей, не знает теоретический материал	умеет определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей, отвечает на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В3 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, допускает 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

Приложение 2

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Master-модели в промышленности
Код, направление подготовки
05.03.01 Геология
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
27.03.03 Системный анализ и управление(САУПб)

№ 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	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: http://www.iprbookshop.ru/105704.html- Текст : электронный	ЭР*	25	100	+
2	Master - модели в промышленности : методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся всех направлений подготовки и форм обучения / ТИУ ; сост.: О. Ю. Теплоухов [и др.]. - Тюмень : ТИУ, 2023. - 16 с. – URL: http://webirbis.tsogu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?S21COLORTERMS=0&LNG=&Z21ID=GUEST&I21DBN=READB_FULLTEXT&P21DBN=READB&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=briefHTML_ft&S21CNR=5&C21COM=S&S21ALL=%3C.%3EI=УДК%20004%2807%29%2FM%20119-294471954%3C.%3E&USES21ALL=1. - Текст : электронный	ЭР*	25	100	+

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

Лист согласования

Внутренний документ "Master-модели в промышленности_2023_ИОТ_бак_ИОТ_бак"

Документ подготовил: Теплоухов Олег Юрьевич

Документ подписал: Некрасов Роман Юрьевич

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат
	Доцент, имеющий ученую степень кандидата наук (базовый уровень)	Теплоухов Олег Юрьевич		Согласовано
	Начальник отдела	Скоморохова Лариса Владимировна		Согласовано
	Начальник отдела	Шлык Константин Юрьевич		Согласовано
	Специалист 1 категории		Радичко Диана Викторовна	Согласовано
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
_____ Р.Ю. Некрасов
«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина Master-модели в промышленности
направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
09.03.02 Информационные системы и технологии
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
18.03.01 Химическая технология
27.03.04 Управление в технических системах
28.03.03 Наноматериалы
38.03.05 Бизнес-информатика
38.03.06 Торговое дело
38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура
41.03.06 Публичная политика и социальные науки
43.03.01 Сервис
45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры технологии машиностроения
Протокол № __ от _____20__ г.

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. А также 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 навыки проведения контроля качества готового изделия с использованием 3D сканера (координатно-измерительной машины).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам элективного модуля "Прототипирование и аддитивное производство (Промышленный дизайн)", формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание стандартных вариантов разработки 3D моделей;

умение анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе проектирования 3D моделей;

владение навыками проектирования и выполнения проектных процедур.

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
ПКСд-30 Способен разрабатывать с использованием CAD-, CAPP-систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности	ПКСд-30.1 Выбирает с применением CAD-, CAPP-систем вид и метод изготовления и схем базирования исходных заготовок и стандартных средств технологического оснащения, необходимых для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Знать: З1 технические требования, предъявляемые к деталям машиностроительного производства
		Уметь: У1 анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей
		Владеть: В1 навыками определения технических требования для создании master-моделей
	ПКСд-30.2 Оформляет с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технологическую документацию на технологические процессы и технологические маршруты изготовления	Знать: З2 материалы применяемые в аддитивном производстве
		Уметь: У2 проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-

	машиностроительных изделий средней сложности	сканирования
		Владеть: В2 навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы
	ПКСд-30.3 Применяет методику выбора технологических режимов технологических операций и определяет тип производства изготовления машиностроительных изделий средней сложности с применением CAPP-систем	Знать: З3 способы определения и оценивания вариантов при разработки 3D-моделе
		Уметь: У3 определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей
		Владеть: В3 способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке 3D 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	36	16	32	-	60	-	зачет
Заочная	3/6	6	10	-	88	4	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ 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	4	-	-	16	20	ПКСд-30-3	устный опрос №1 , тест №1
2	2	Материалы и технологическое оборудование, применяемое в аддитивном производстве при изготовлении металлических изделий	4	16	-	14	34	ПКС-30-2 ПКС-30-3	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	ПКС-30-1	устный опрос №3
4	4	Средства технологического оснащения и контроль качества готового изделия с использованием 3D-сканера (координатно-измерительной машины).	4	16	-	14	34	ПКС-30-1	практическая работа №2, устный опрос №4
5	Зачет		-	-	-	-	-	ПКСд-30.1 ПКСд-30.2	Вопросы к зачету

							ПКСд-30.3	
Итого:		16	32	-	60	108		

Заочная форма обучения (ЗФО)

для направлений подготовки:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника (направленность: Автоматизированные системы обработки информации управления)

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (направленность: Промышленная теплоэнергетика)

18.03.01 Химическая технология (направленность: Химическая технология переработки нефти и газа)

27.03.04 Управление в технических системах (направленность: Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления)

Таблица 5.1.1

№ 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	2	-	-	22	22	ПКСд-30-3	устный опрос №1 , тест №1
2	2	Материалы и технологическое оборудование, применяемое в аддитивном производстве при изготовлении металлических изделий	2	5	-	22	29	ПКС-30-2 ПКС-30-3	практическая работа №1, устный опрос №2
3	3	3D-сканирование и преобразование моделей, верификация и интерпретация данных при разработке Master-моделей в аддитивном производстве	1	-	-	22	23	ПКС-30-1	устный опрос №3
4	4	Средства технологического оснащения и контроль качества готового изделия с использованием 3D-сканера (координатно-измерительной машины).	1	5	-	22	28	ПКС-30-1	практическая работа №2, устный опрос №4
5	Зачет		-	-	-	4	-	ПКСд-30.1 ПКСд-30.2 ПКСд-30.3	Вопросы к зачету
Итого:			6	10	-	88	108		

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. Разрабатка технологической оснастки для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом. Контроль качества готового изделия неразрушающими методами.

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	4	2	-	Аддитивные технологии. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины
2	2	4	2	-	Материалы и технологическое оборудование, применяемое в аддитивном производстве при изготовлении металлических изделий
3	3	4	1	-	3D сканирование и преобразование моделей, верификация и интерпретация данных при разработке Master-моделей в аддитивном производстве
4	4	4	1	-	Средства технологического оснащения и контроль качества готового изделия с использованием 3D сканера (координатно-измерительной машины).
Итого:		16	6	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	16	5	-	Разработка Master-модели детали, для литейного производства.
2	4	16	5	-	3D сканирование, определение соответствия готовых изделий техническому заданию.
Итого:		32	10	-	

Лабораторные работы

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	ОЗФО		
1	1	16	22	-	Характеристика рынка аддитивных технологий	Устная зашита, подготовка реферата
2	2	14	22	-	Технологический анализ конструкторской документации	Подготовка к защите практических работ
3	3	16	22	-	Программные средства применяемые при контроле геометрии изделий и оснастки	Устная зашита, подготовка реферата
4	4	14	22	-	Размерный анализ техпроцесса по линейным размерам	Подготовка к защите практических работ
Итого:		60	88	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Проектные методы обучения и Информационные технологии.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа состоит из следующих элементов:

1 Титульный лист.

Титульный лист является первой страницей контрольной работы и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа.

Титульный лист выполняется на формате А4 по ГОСТ 2.301 и содержит следующие сведения:

- наименование учебного заведения и структурного подразделения в котором осуществлялась подготовка обучающегося;
- грифы согласования;
- наименование темы контрольной работы;
- номер (шифр) документа;
- должности, ученые степени, фамилии и инициалы руководителя, разработчика;
- место и дата выполнения работы.

2 Содержание.

Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов основной части и заключение с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы пояснительной записки.

3 Введение.

Объем введения в работе должен составлять 1-3 страницы. Во введении определяются цель и задачи исследования, методы, применяемые в работе. Во введении к контрольной работе должна быть обоснована актуальность и новизна выбранной темы.

4 Основная часть.

Основная часть пояснительной записки должна содержать данные, отражающие существо, методику и основные результаты выполненной контрольной работы и содержать от трех до пяти разделов (глав) объемом 20-25 страниц.

В зависимости от особенностей выполненной работы основную часть излагают в виде текста, таблиц, сочетания иллюстраций и таблиц или сочетания текста, иллюстраций и таблиц.

5 Заключение.

В заключении необходимо сформулировать выводы по проделанной работе, зафиксировать степень достижения поставленных целей и задач. Объем заключения составляет 1-3 страницы.

6 Список использованных источников.

В контрольной работе необходимо на заключительном этапе ее разработки оформить список использованных источников (книг, статей, авторефератов, диссертаций, официальных сайтов и др).

Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ ГОСТ 7.1 – 2003 в порядке появления ссылок на источники в тексте.

Ссылки на источники в тексте контрольной работе приводятся в квадратных скобках.

7 Приложения (если такие имеются).

Приложения являются не обязательным структурным элементом контрольной работы.

7.2. Тематика контрольных работ.

1 Устройства, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки;

2. Средства технологического оснащения и контроль качества готового изделия при использовании master-моделей.

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 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита практической работы №1	0-15
2	Устный опрос №1,2	0-20
3	Работа на лекциях	0-5
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	**0-30**
2 текущая аттестация		
3	Устный опрос №3	0-10
4	Тестирование №1	0-15
5	Работа на лекциях	0-5
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	**0-30**
3 текущая аттестация		
5	Выполнение и защита практической работы № 2	0-15
6	Устный опрос №4	0-10
7	Работа на лекциях	0-5
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	**0-30**
	ВСЕГО	**0-100**

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

для направлений подготовки:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника (направленность: Автоматизированные системы обработки информации управления)

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (направленность: Промышленная теплоэнергетика)

18.03.01 Химическая технология (направленность: Химическая технология переработки нефти и газа)

27.03.04 Управление в технических системах (направленность: Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления)

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение и защита практических работ	30
2	Устный опрос	40
3	Тестирование	15
4	Выполнение контрольной работы	15

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

№	Наименование информационных ресурсов	Ссылка
1	Сайт ФГБОУ ВО ТИУ	https://www.tyuiu.ru/
2	Система поддержки учебного процесса Educon	https://educon2.tyuiu.ru/
3	Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ	http://webirbis. tyuiu.ru/
4	Веб интерфейс для веб конференций	https://bigbb.tyuiu.ru/b/

– Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — https://www.iprbookshop.ru/

– Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
– Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
– Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
– Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
– Национальная электронная библиотека (НЭБ)
– 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 Office Professional Plus; Microsoft Windows
- Компас 3D V18 (учебная лицензия с библиотеками и приложениями)

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	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	Master-модели в промышленности	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. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а
		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. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Master - модели в промышленности : методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся всех направлений подготовки и форм обучения / ТИУ ; сост.: О. Ю. Теплоухов [и др.]. - Тюмень : ТИУ, 2023. - 16 с. - Библиогр.: с. 15. - ~Б. ц. - Текст : электронный.

Приложение 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Master-модели в промышленности

Код, направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
09.03.02 Информационные системы и технологии
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
18.03.01 Химическая технология
27.03.04 Управление в технических системах
28.03.03 Наноматериалы
38.03.05 Бизнес-информатика
38.03.06 Торговое дело
38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура
41.03.06 Публичная политика и социальные науки
43.03.01 Сервис
45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКСд-30 Способен разрабатывать с использованием CAD-, CAPP-систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности	ПКСд-30.1 Выбирает с применением CAD-, CAPP-систем вид и метод изготовления и схем базирования исходных заготовок и стандартных средств технологического оснащения, необходимых для реализации технологических процессов изготовления	Знать: З1 технические требования, предъявляемые к деталям машиностроительного производства	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	машиностроительных изделий средней сложности	Уметь: У1 анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей	не умеет анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей, не знает теоретический материал	умеет анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты	умеет анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей, при аргументации своих собственных суждений	умеет анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В1 навыками определения технических требования для создании master-моделей	не владеет навыками определения технических требования для создании master-моделей	владеет навыками определения технических требования для создании master-моделей, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками определения технических требования для создании master-моделей, допускает ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками определения технических требования для создании master-моделей, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	ПКСд-30.2 Оформляет с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технологическую документацию на технологические процессы и технологические маршруты изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Знать: З2 материалы применяемые в аддитивном производстве	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У2 проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-сканирования	не умеет проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-сканирования, не знает теоретический материал	умеет проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-сканирования, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-сканирования, при аргументации своих собственных суждений	умеет проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-сканирования, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В2 навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы	не владеет навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы	владеет навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы и, допускает ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	ПКСд-30.3 Применяет методику выбора технологических режимов технологических операций и определяет тип производства изготовления машиностроительных изделий средней сложности с применением CAPP-	Знать: З3 способы определения и оценивания вариантов при разработки 3D-моделе	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы

Код компетенции	Код, наименование ИДК систем	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У3 определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей	не умеет определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей, не знает теоретический материал	умеет определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей, отвечает на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В3 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, допускает 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

Приложение 2

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Master-модели в промышленности
Код, направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
09.03.02 Информационные системы и технологии
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
18.03.01 Химическая технология
27.03.04 Управление в технических системах
28.03.03 Наноматериалы
38.03.05 Бизнес-информатика
38.03.06 Торговое дело
38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура
41.03.06 Публичная политика и социальные науки
43.03.01 Сервис
45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере

№ 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	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: http://www.iprbookshop.ru/105704.html –Текст : электронный.	ЭР*	25	100	+
2	Master - модели в промышленности : методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся всех направлений подготовки и форм обучения / ТИУ ; сост.: О. Ю. Теплоухов [и др.]. - Тюмень : ТИУ, 2023. - 16 с. – URL: http://webirbis.tsogu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?S21COLORTERMS=0&LNG=&Z21ID=GUEST&I21DBN=READB_FULLTEXT&P21DBN=READB&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=briefHTML_ft&S21CNR=5&C21COM=S&S21ALL=%3C.%3EI=УДК%20004%2807%29%2FM%20119-294471954%3C.%3E&USES21ALL=1- Текст : электронный.	ЭР*	25	100	+

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

Лист согласования

Внутренний документ "Master-модели в промышленности_2023_ИОТ_бак_ИОТ_бак"

Документ подготовил: Теплоухов Олег Юрьевич

Документ подписал: Некрасов Роман Юрьевич

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат
	Доцент, имеющий ученую степень кандидата наук (базовый уровень)	Теплоухов Олег Юрьевич		Согласовано
	Начальник отдела	Скоморохова Лариса Владимировна		Согласовано
	Начальник отдела	Шлык Константин Юрьевич		Согласовано
	Специалист 1 категории		Радичко Диана Викторовна	Согласовано
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
_____ Р.Ю. Некрасов
«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина Master-модели в промышленности

направление 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры технологии машиностроения
Протокол № __ от _____20__ г.

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. А также 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 навыки проведения контроля качества готового изделия с использованием 3D сканера (координатно-измерительной машины).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам элективного модуля "Прототипирование и аддитивное производство (Промышленный дизайн)", формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание стандартных вариантов разработки 3D моделей;

умение анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе проектирования 3D моделей;

владение навыками проектирования и выполнения проектных процедур.

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
ПКСд-30 Способен разрабатывать с использованием CAD-, CAPP-систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности	ПКСд-30.1 Выбирает с применением CAD-, CAPP-систем вид и метод изготовления и схем базирования исходных заготовок и стандартных средств технологического оснащения, необходимых для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Знать: З1 технические требования, предъявляемые к деталям машиностроительного производства
		Уметь: У1 анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей
		Владеть: В1 навыками определения технических требования для создании master-моделей
	ПКСд-30.2 Оформляет с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технологическую документацию на технологические процессы и технологические маршруты изготовления	Знать: З2 материалы применяемые в аддитивном производстве
		Уметь: У2 проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-

	машиностроительных изделий средней сложности	сканирования
		Владеть: В2 навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы
	ПКСд-30.3 Применяет методику выбора технологических режимов технологических операций и определяет тип производства изготовления машиностроительных изделий средней сложности с применением CAPP-систем	Знать: З3 способы определения и оценивания вариантов при разработки 3D-моделе
		Уметь: У3 определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей
		Владеть: В3 способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке 3D 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	3/6	18	36	-	54	-	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ 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	4	-	-	16	20	ПКСд-30-3	устный опрос №1 , тест №1
2	2	Материалы и технологическое оборудование, применяемое в аддитивном производстве при изготовлении металлических изделий	4	18	-	12	34	ПКС-30-2 ПКС-30-3	практическая работа №1
3	3	3D-сканирование и преобразование моделей, верификация и интерпретация данных при разработке Master-моделей в аддитивном производстве	5	-	-	15	20	ПКС-30-1	устный опрос №3
4	4	Средства технологического оснащения и контроль качества готового изделия с использованием 3D-сканера (координатно-измерительной машины).	5	18	-	11	34	ПКС-30-1	практическая работа №2, устный опрос №4
5	Зачет		-	-	-	-	-	ПКСд-30.1 ПКСд-30.2 ПКСд-30.3	Вопросы к зачету
		Итого:	18	36	-	54	108		

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. Разрабатка технологической оснастки для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом. Контроль качества готового изделия неразрушающими методами.

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	4	-	-	Аддитивные технологии. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины
2	2	4	-	-	Материалы и технологическое оборудование, применяемое в аддитивном производстве при изготовлении металлических изделий
3	3	5	-	-	3D сканирование и преобразование моделей, верификация и интерпретация данных при разработке Master-моделей в аддитивном производстве
4	4	5	-	-	Средства технологического оснащения и контроль качества готового изделия с использованием 3D сканера (координатно-измерительной машины).
Итого:		18	-	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	18	-	-	Разработка Master-модели детали, для литейного производства.
2	4	18	-	-	3D сканирование, определение соответствия готовых изделий техническому заданию.
Итого:		36	-	-	

Лабораторные работы

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	ОЗФО		
1	1	16	-	-	Характеристика рынка аддитивных технологий	Устная зашита, подготовка реферата
2	2	12	-	-	Технологический анализ конструкторской документации	Подготовка к защите практических работ
3	3	15	-	-	Программные средства применяемые при контроле геометрии изделий и оснастки	Устная зашита, подготовка реферата
4	4	11	-	-	Размерный анализ техпроцесса по линейным размерам	Подготовка к защите практических работ
Итого:		54	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Проектные методы обучения и Информационные технологии.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты 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 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита практической работы №1	0-20
2	Устный опрос по теме 1	0-10
3	Тестирование по теме 1	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	**0-40**
2 текущая аттестация		
4	Устный опрос по теме 2,3	0-30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	**0-30**
3 текущая аттестация		
5	Выполнение и защита практической работы № 2	0-20
6	Устный опрос по теме 4	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	**0-30**
	ВСЕГО	**0-100**

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

№	Наименование информационных ресурсов	Ссылка
1	Сайт ФГБОУ ВО ТИУ	https://www.tyuiu.ru/
2	Система поддержки учебного процесса Educon	https://educon2.tyuiu.ru/

3	Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса	http://webirbis. tyuiu.ru/
4	Веб интерфейс для веб конференций	https://bigbb.tyuiu.ru/b/

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

- Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows
- Компас 3D V18 (учебная лицензия с библиотеками и приложениями)

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	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	Master-модели в промышленности	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. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а
		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. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Master - модели в промышленности : методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся всех направлений подготовки и форм обучения / ТИУ ; сост.: О. Ю. Теплоухов [и др.]. - Тюмень : ТИУ, 2023. - 16 с. - Библиогр.: с. 15. - ~Б. ц. - Текст : электронный.

Приложение 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Master-модели в промышленности
Код, направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКСд-30 Способен разрабатывать с использованием CAD-, CAPP-систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности	ПКСд-30.1 Выбирает с применением CAD-, CAPP-систем вид и метод изготовления и схем базирования исходных заготовок и стандартных средств технологического оснащения, необходимых для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Знать: З1 технические требования, предъявляемые к деталям машиностроительного производства	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы
		Уметь: У1 анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей	не умеет анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей, не знает теоретический материал	умеет анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты	умеет анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей, при аргументации своих собственных суждений	умеет анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей, основываясь на теоретических аспектах

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В1 навыками определения технических требования для создании master-моделей	не владеет навыками определения технических требования для создании master-моделей	владеет навыками определения технических требования для создании master-моделей, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками определения технических требования для создании master-моделей, допускает ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками определения технических требования для создании master-моделей, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	ПКСд-30.2 Оформляет с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технологическую документацию на технологические процессы и технологические маршруты изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Знать: З2 материалы применяемые в аддитивном производстве	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У2 проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-сканирования	не умеет проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-сканирования, не знает теоретический материал	умеет проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-сканирования, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-сканирования, при аргументации своих собственных суждений	умеет проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-сканирования, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В2 навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы	не владеет навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы	владеет навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы и, допускает ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	ПКСд-30.3 Применяет методику выбора технологических режимов технологических операций и определяет тип производства изготовления машиностроительных изделий средней сложности с применением CAPP-	Знать: З3 способы определения и оценивания вариантов при разработки 3D-моделе	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы

Код компетенции	Код, наименование ИДК систем	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У3 определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей	не умеет определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей, не знает теоретический материал	умеет определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей, отвечает на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В3 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, допускает 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

Приложение 2

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Master-модели в промышленности

Код, направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

№ 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	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: http://www.iprbookshop.ru/105704.html	ЭР*	25	100	+
2	Master - модели в промышленности : методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся всех направлений подготовки и форм обучения / ТИУ ; сост.: О. Ю. Теплоухов [и др.]. - Тюмень : ТИУ, 2023. - 16 с. Элекронная библиотека ТИУ	ЭР*	25	100	+

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

Лист согласования

Внутренний документ "Master-модели в промышленности_2023_ИОТ_бак_ИОТ_бак"

Документ подготовил: Теплоухов Олег Юрьевич

Документ подписал: Некрасов Роман Юрьевич

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат
	Доцент, имеющий ученую степень кандидата наук (базовый уровень)	Теплоухов Олег Юрьевич		Согласовано
	Директор	Медведев Андрей Витальевич	Скоморохова Лариса Владимировна	Согласовано
	Начальник отдела	Шлык Константин Юрьевич		Согласовано
	Специалист 1 категории		Радичко Диана Викторовна	Согласовано
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
_____ Р.Ю. Некрасов
«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина Master-модели в промышленности
направление 27.03.03 Системный анализ и управление (УЭПб)
42.03.01 Реклама и связи с общественностью
43.03.03 Гостиничное дело

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры технологии машиностроения
Протокол № __ от _____20__ г.

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. А также 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 навыки проведения контроля качества готового изделия с использованием 3D сканера (координатно-измерительной машины).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам элективного модуля "Прототипирование и аддитивное производство (Промышленный дизайн)", формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание стандартных вариантов разработки 3D моделей;

умение анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе проектирования 3D моделей;

владение навыками проектирования и выполнения проектных процедур.

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
ПКСд-30 Способен разрабатывать с использованием CAD-, CAPP-систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности	ПКСд-30.1 Выбирает с применением CAD-, CAPP-систем вид и метод изготовления и схем базирования исходных заготовок и стандартных средств технологического оснащения, необходимых для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Знать: З1 технические требования, предъявляемые к деталям машиностроительного производства
		Уметь: У1 анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей
		Владеть: В1 навыками определения технических требования для создании master-моделей
	ПКСд-30.2 Оформляет с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технологическую документацию на технологические процессы и технологические маршруты изготовления	Знать: З2 материалы применяемые в аддитивном производстве
		Уметь: У2 проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-

	машиностроительных изделий средней сложности	сканирования
		Владеть: В2 навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы
	ПКСд-30.3 Применяет методику выбора технологических режимов технологических операций и определяет тип производства изготовления машиностроительных изделий средней сложности с применением CAPP-систем	Знать: З3 способы определения и оценивания вариантов при разработки 3D-моделе
		Уметь: У3 определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей
		Владеть: В3 способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке 3D 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	36	16	30	-	62	-	зачет
Заочная	3/6	6	10	-	88	4	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ 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	4	-	-	16	20	ПКСд-30-3	устный опрос №1 , тест №1
2	2	Материалы и технологическое оборудование, применяемое в аддитивном производстве при изготовлении металлических изделий	4	15	-	15	34	ПКС-30-2 ПКС-30-3	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	ПКС-30-1	устный опрос №3
4	4	Средства технологического оснащения и контроль качества готового изделия с использованием 3D-сканера (координатно-измерительной машины).	4	15	-	15	34	ПКС-30-1	практическая работа №2, устный опрос №4

5	Зачет	-	-	-	-	-	ПКСд-30.1 ПКСд-30.2 ПКСд-30.3	Вопросы к зачету
Итого:		16	30	-	62	108		

Заочная форма обучения (ЗФО)

для направлений подготовки:

27.03.03 Системный анализ и управление (направленность: Управление экономикой предприятий топливно-энергетического комплекса)

42.03.01 Реклама и связи с общественностью (направленность: Диджитал маркетинг)

43.03.03 Гостиничное дело (направленность: Индустрия гостеприимства и туризма)

Таблица 5.1.1

№ 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	2	-	-	22	22	ПКСд-30-3	устный опрос №1 , тест №1
2	2	Материалы и технологическое оборудование, применяемое в аддитивном производстве при изготовлении металлических изделий	2	5	-	22	29	ПКС-30-2 ПКС-30-3	практическая работа №1 устный опрос №2
3	3	3D-сканирование и преобразование моделей, верификация и интерпретация данных при разработке Master-моделей в аддитивном производстве	1	-	-	22	23	ПКС-30-1	устный опрос №3
4	4	Средства технологического оснащения и контроль качества готового изделия с использованием 3D-сканера (координатно-измерительной машины).	1	5	-	22	28	ПКС-30-1	практическая работа №2, устный опрос №4
5	Зачет		-	-	-	4	-	ПКСд-30.1 ПКСд-30.2 ПКСд-30.3	Вопросы к зачету
Итого:			6	10	-	88	108		

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. Разрабатка технологической оснастки для финишной обработки изделий, полученных послойным синтезом. Контроль качества готового изделия неразрушающими методами.

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	4	2	-	Аддитивные технологии. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины
2	2	4	2	-	Материалы и технологическое оборудование, применяемое в аддитивном производстве при изготовлении металлических изделий
3	3	4	1	-	3D сканирование и преобразование моделей, верификация и интерпретация данных при разработке Master-моделей в аддитивном производстве
4	4	4	1	-	Средства технологического оснащения и контроль качества готового изделия с использованием 3D сканера (координатно-измерительной машины).
Итого:		16	6	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	15	5	-	Разработка Master-модели детали, для литейного производства.
2	4	15	5	-	3D сканирование, определение соответствия готовых изделий техническому заданию.
Итого:		30	10	-	

Лабораторные работы

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	ОЗФО		
1	1	16	22	-	Характеристика рынка аддитивных технологий	Устная зашита, подготовка реферата
2	2	15	22	-	Технологический анализ конструкторской документации	Подготовка к защите практических работ
3	3	16	22	-	Программные средства применяемые при контроле геометрии изделий и оснастки	Устная зашита, подготовка реферата
4	4	15	22	-	Размерный анализ техпроцесса по линейным размерам	Подготовка к защите практических работ
Итого:		62	88	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Проектные методы обучения и Информационные технологии.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа состоит из следующих элементов:

1 Титульный лист.

Титульный лист является первой страницей контрольной работы и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа.

Титульный лист выполняется на формате А4 по ГОСТ 2.301 и содержит следующие сведения:

- наименование учебного заведения и структурного подразделения в котором осуществлялась подготовка обучающегося;
- грифы согласования;
- наименование темы контрольной работы;
- номер (шифр) документа;
- должности, ученые степени, фамилии и инициалы руководителя, разработчика;
- место и дата выполнения работы.

2 Содержание.

Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов основной части и заключение с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы пояснительной записки.

3 Введение.

Объем введения в работе должен составлять 1-3 страницы. Во введении определяются цель и задачи исследования, методы, применяемые в работе. Во введении к контрольной работе должна быть обоснована актуальность и новизна выбранной темы.

4 Основная часть.

Основная часть пояснительной записки должна содержать данные, отражающие существо, методику и основные результаты выполненной контрольной работы и содержать от трех до пяти разделов (глав) объемом 20-25 страниц.

В зависимости от особенностей выполненной работы основную часть излагают в виде текста, таблиц, сочетания иллюстраций и таблиц или сочетания текста, иллюстраций и таблиц.

5 Заключение.

В заключении необходимо сформулировать выводы по проделанной работе, зафиксировать степень достижения поставленных целей и задач. Объем заключения составляет 1-3 страницы.

6 Список использованных источников.

В контрольной работе необходимо на заключительном этапе ее разработки оформить список использованных источников (книг, статей, авторефератов, диссертаций, официальных сайтов и др).

Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ ГОСТ 7.1 – 2003 в порядке появления ссылок на источники в тексте.

Ссылки на источники в тексте контрольной работе приводятся в квадратных скобках.

7 Приложения (если такие имеются).

Приложения являются не обязательным структурным элементом контрольной работы.

7.2. Тематика контрольных работ.

1 Устройства, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки;

2. Средства технологического оснащения и контроль качества готового изделия при использовании master-моделей.

7.3 Критерии оценивания контрольных работ

0-6 баллов – в контрольной работе недостаточно раскрыта актуальность конкретной темы. Отсуствуют логичные выводы, наглядный материал в виде таблиц, сочетания иллюстраций и таблиц или сочетания текста, иллюстраций и таблиц. Оформление пояснительной записки, списка использованных источников не соответствует ГОСТам

7-15 баллов – в контрольной работе раскрыта актуальность конкретной темы. Присутствуют логичные выводы, наглядный материал в виде таблиц, сочетания иллюстраций и таблиц или сочетания текста, иллюстраций и таблиц. Оформление пояснительной записки, списка использованных источников соответствует ГОСТам.

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 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита практической работы №1	0-15
2	Устный опрос №1,2	0-20
3	Работа на лекциях	0-5
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	**0-30**
2 текущая аттестация		
3	Устный опрос №3	0-10
4	Тестирование №1	0-15
5	Работа на лекциях	0-5
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	**0-30**
3 текущая аттестация		
5	Выполнение и защита практической работы № 2	0-15
6	Устный опрос №4	0-10
7	Работа на лекциях	0-5
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	**0-30**
	ВСЕГО	**0-100**

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

для направлений подготовки:

27.03.03 Системный анализ и управление (направленность: Управление экономикой предприятий топливно-энергетического комплекса)

42.03.01 Реклама и связи с общественностью (направленность: Диджитал маркетинг)

43.03.03 Гостиничное дело (направленность: Индустрия гостеприимства и туризма)

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение и защита практических работ	30
2	Устный опрос	40
3	Тестирование	15
4	Выполнение контрольной работы	15
	ВСЕГО	**100**

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

№	Наименование информационных ресурсов	Ссылка
1	Сайт ФГБОУ ВО ТИУ	https://www.tyuiu.ru/
2	Система поддержки учебного процесса Educon	https://educon2.tyuiu.ru/
3	Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ	http://webirbis. tyuiu.ru/
4	Веб интерфейс для веб конференций	https://bigbb.tyuiu.ru/b/

- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — https://www.iprbookshop.ru/
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- 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 Office Professional Plus; Microsoft Windows
- Компас 3D V18 (учебная лицензия с библиотеками и приложениями)

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	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	Master-модели в промышленности	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. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а
		Практические занятия:	625000, Тюменская область, г. Тюмень,

		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. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Master - модели в промышленности : методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся всех направлений подготовки и форм обучения / ТИУ ; сост.: О. Ю. Теплоухов [и др.]. - Тюмень : ТИУ, 2023. - 16 с. - Библиогр.: с. 15. - ~Б. ц. - Текст : электронный.

Приложение 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Master-модели в промышленности
Код, направление подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление (УЭПб)
42.03.01 Реклама и связи с общественностью
43.03.03 Гостиничное дело

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКСд-30 Способен разрабатывать с использованием CAD-, CAPP-систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности	ПКСд-30.1 Выбирает с применением CAD-, CAPP-систем вид и метод изготовления и схем базирования исходных заготовок и стандартных средств технологического оснащения, необходимых для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Знать: З1 технические требования, предъявляемые к деталям машиностроительного производства	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы
		Уметь: У1 анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей	не умеет анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей, не знает теоретический материал	умеет анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты	умеет анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей, при аргументации своих собственных суждений	умеет анализировать свойства деталей машиностроения при создании master-моделей, основываясь на теоретических аспектах

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В1 навыками определения технических требования для создании master-моделей	не владеет навыками определения технических требования для создании master-моделей	владеет навыками определения технических требования для создании master-моделей, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками определения технических требования для создании master-моделей, допускает ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками определения технических требования для создании master-моделей, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	ПКСд-30.2 Оформляет с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технологическую документацию на технологические процессы и технологические маршруты изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Знать: З2 материалы применяемые в аддитивном производстве	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У2 проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-сканирования	не умеет проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-сканирования, не знает теоретический материал	умеет проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-сканирования, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-сканирования, при аргументации своих собственных суждений	умеет проводить реверс-инжиниринг для получение CAD-модели с применением технологий 3D-сканирования, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В2 навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы	не владеет навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы	владеет навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы и, допускает ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками применения G-кодов при разработке управляющей программы, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	ПКСд-30.3 Применяет методику выбора технологических режимов технологических операций и определяет тип производства изготовления машиностроительных изделий средней сложности с применением CAPP-	Знать: З3 способы определения и оценивания вариантов при разработки 3D-моделе	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы

Код компетенции	Код, наименование ИДК систем	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У3 определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей	не умеет определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей, не знает теоретический материал	умеет определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей, отвечает на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет определять практические последствия возможных решений при разработке 3D моделей, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В3 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, допускает 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

Приложение 2

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Master-модели в промышленности
Код, направление подготовки
27.03.03 Системный анализ и управление (УЭПб)
42.03.01 Реклама и связи с общественностью
43.03.03 Гостиничное дело

№ 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	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: http://www.iprbookshop.ru/105704.html - Текст : электронный.	ЭР*	25	100	+
2	Master - модели в промышленности : методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся всех направлений подготовки и форм обучения / ТИУ ; сост.: О. Ю. Теплоухов [и др.]. - Тюмень : ТИУ, 2023. - 16 с. – URL: http://webirbis.tsogu.ru/. - Текст : электронный.	ЭР*	25	100	+

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

Лист согласования

Внутренний документ "Master-модели в промышленности_2023_ИОТ_бак_ИОТ_бак"

Документ подготовил: Теплоухов Олег Юрьевич

Документ подписал: Некрасов Роман Юрьевич

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат
	Доцент, имеющий ученую степень кандидата наук (базовый уровень)	Теплоухов Олег Юрьевич		Согласовано
	Начальник отдела	Скоморохова Лариса Владимировна		Согласовано
	Начальник отдела	Шлык Константин Юрьевич		Согласовано
	Специалист 1 категории		Радичко Диана Викторовна	Согласовано
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано