

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 28.03.2024 12:28:48
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР

_____ У.С. Путилова

«23» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Аддитивные технологии в машиностроении

направление подготовки: 15.04.01 Машиностроение

направленность (профиль): Прогрессивные технологии и инновации в
машиностроении

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 15.04.01
Машиностроение (профиль: прогрессивные технологии и инновации в машиностроении)

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры технологии машиностроения

Заведующий кафедрой

Р.Ю. Некрасов

Рабочую программу разработал:

О.Ю. Теплоухов, к.т.н., доцент кафедры
«Технология машиностроения»

(подпись)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины ознакомление с достижениями науки и техники в области применения аддитивных технологий в машиностроении в процессе подготовки обучающихся, способных применять электронно-вычислительную технику при выполнении проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ для решения актуальных проблем отечественного машиностроения.

Задачи дисциплины:

- освоение обучающимися основных определений и знаний о аддитивных технологиях, применяемых в машиностроении;
- освоение обучающимися методов аддитивных технологии;
- освоение обучающимися видов аддитивного технологического оборудования;
- обучить применению инструментальных средств проектирования и технологии разработки моделей для дальнейшего использования с применением средств аддитивных технологий;
- обучить настройке и практическому использованию аддитивного оборудования;
- обучить методам диагностики, технического обслуживания и ремонта аддитивного оборудования;
- закрепить закономерности, проявляющиеся в процессе применения аддитивного оборудования при определении качества изделий, себестоимости и уровня производительности труда.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности и типовых технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности;

умения выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности;

владение навыками разработки маршрутов обработки отдельных поверхностей заготовок деталей машиностроения высокой сложности.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин Б1.О.09 Научно-технический семинар, Б1.В.05 Проектирование производственных систем.

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) ¹	Код и наименование результата обучения по практике
ПКС-1. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства	ПКС-1.1 оперирует техническими требованиями, предъявляемыми к деталям машиностроения высокой сложности и типовым технологическим процессам изготовления деталей машиностроения высокой сложности	Знать: З1 основы разработки технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности при использовании аддитивных технологий
		Уметь: У1 применять методы разработки и проектирования технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности при использовании аддитивных технологий
		Владеть: В1 навыками разработки и проектирования технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности при использовании аддитивных технологий
	ПКС-1.2 оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства	Знать: З2 методы и средства решения нестандартных и технологических задач при разработке технологических и производственных процессов изготовления объектов при использовании аддитивных технологий
		Уметь: У2 осуществлять решение нестандартных и технологических задач при разработке технологических и производственных процессов изготовления объектов при использовании аддитивных технологий
		Владеть: В2 навыками применения методов и средств при решении нестандартных и технологических задач в результате разработки технологических и производственных процессов изготовления объектов при использовании аддитивных технологий

¹ В соответствии с ОПОП ВО.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	1/2	14	28	-	102	-	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 ²
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение в аддитивные технологии.	2	4	-	17	23	ПКС-1.1	Устный опрос №1. Практическая работа №1
								ПКС-1.2	Устный опрос №1. Практическая работа №1
2	2	Аддитивное оборудование. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины.	2	4	-	17	23	ПКС-1.1	Устный опрос №2. Практическая работа №2
								ПКС-1.2	Устный опрос №2. Практическая работа №2
3	3	Создание и корректировка компьютерных (цифровых) моделей. Аддитивные технологии и быстрое прототипирование	2	5	-	17	24	ПКС-1.1	Устный опрос №3. Практическая работа №3
								ПКС-1.2	Устный опрос №3. Практическая работа №3
4	4	Аддитивные технологии и «прямое производство». Аддитивные технологии и порошковая металлургия.	2	5	-	17	24	ПКС-1.1	Устный опрос №4. Практическая работа

² Эссе, реферат, тест, типовой расчет, опрос (устный или письменный), собеседование, РГР, контрольная работа, творческое задание, кейс-задача, деловая игра, презентация доклада, отчет и т.д.

		Организация и внедрение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на установках для аддитивного производства							№4
								ПКС-1.2	Устный опрос №4. Практическая работа №4
5	5	Финишные методы обработки деталей полученных с применением аддитивных технологий	3	5	-	17	25	ПКС-1.1	Устный опрос №5. Практическая работа №5
								ПКС-1.2	Устный опрос №5. Практическая работа №5
6	6	Методы организации и проведения технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства	3	5	-	17	25	ПКС-1.1	Устный опрос №6. Практическая работа №6
								ПКС-1.2	Устный опрос №6. Практическая работа №6
7	Курсовая работа/проект		-	-	-	-	-	-	-
8	Зачет		-	-	-	-	-	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Устный опрос
Итого:			14	28	-	102	144		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. *«Введение в аддитивные технологии».* Терминология и классификация. Исторические предпосылки появления аддитивных технологий. Характеристика рынка аддитивных технологий

Раздел 2. *«Аддитивное оборудование. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины».* Виды и технические характеристики аддитивного оборудования применяемого для промышленных и гражданских целей. Контрольно-измерительные машины. 3D сканирование. Методы оцифровки информации о облаке точек. Бесконтактная оцифровка для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.

Раздел 3. *«Создание и корректировка компьютерных (цифровых) моделей. Аддитивные технологии и быстрое прототипирование».* Методы создания и корректировки цифровых трехмерных моделей изделий средствами компьютерного проектирования.

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 4. *«Аддитивные технологии и «прямое производство. Аддитивные технологии и порошковая металлургия. Организация и внедрение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на установках для аддитивного производства».* Материалы

для «металлических» АМ-машин. Области применения порошковых материалов. Методы получения металлических порошков, технология получения заготовок из конструкционных и специальных сплавов распылением (атомизацией) металла. Подготовка аддитивных установок к запуску. Подготовка и рекуперация рабочих материалов. Управление загрузкой материалов для синтеза.

Раздел 5. «*Финишные методы обработки деталей полученных с применением аддитивных технологий*». Особенности организации работ по доводке и финишной обработке изделий, полученных посредством аддитивных технологий, в соответствии с техническим заданием с применением токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением, гидроабразивных установок, расточных станков и ручного инструмента.

Раздел 6. «*Методы организации и проведения технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства*». Методы выявления и устранения неисправностей установок для аддитивного производства. Организация технического обслуживания и текущего ремонта механических элементов установок для аддитивного производства

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	2	-	-	Введение в аддитивные технологии.
2	2	2	-	-	Аддитивное оборудование. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины.
3	3	2	-	-	Создание и корректировка компьютерных (цифровых) моделей. Аддитивные технологии и быстрое прототипирование
4	4	2	-	-	Аддитивные технологии и «прямое производство. Аддитивные технологии и порошковая металлургия. Организация и внедрение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на установках для аддитивного производства
5	5	3	-	-	Финишные методы обработки деталей полученных с применением аддитивных технологий
6	6	3	-	-	Методы организации и проведения технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства
Итого:		14	-	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	-	-	Введение в аддитивные технологии.
2	2	4	-	-	Аддитивное оборудование. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины.
3	3	5	-	-	Создание и корректировка компьютерных (цифровых) моделей. Аддитивные технологии и быстрое прототипирование
4	4	5	-	-	Аддитивные технологии и «прямое производство. Аддитивные технологии и порошковая металлургия. Организация и внедрение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на установках для аддитивного производства
5	5	5	-	-	Финишные методы обработки деталей полученных с применением аддитивных технологий
6	6	5	-	-	Методы организации и проведения технического обслуживания

					и ремонта установок для аддитивного производства
Итого:	28	-	-		

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	17	-	-	Введение в аддитивные технологии.	Подготовка рефератов, устная защита
2	2	17	-	-	Аддитивное оборудование. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины.	Подготовка рефератов, устная защита
3	3	17	-	-	Создание и корректировка компьютерных (цифровых) моделей. Аддитивные технологии и быстрое прототипирование	Подготовка рефератов, устная защита
4	4	17	-	-	Аддитивные технологии и «прямое» производство. Аддитивные технологии и порошковая металлургия. Организация и внедрение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на установках для аддитивного производства	Подготовка рефератов, устная защита
5	5	17	-	-	Финишные методы обработки деталей полученных с применением аддитивных технологий	Подготовка рефератов, устная защита
6	6	17	-	-	Методы организации и проведения технического обслуживания и ремонта установок для аддитивного производства	Подготовка рефератов, устная защита
Итого:		102	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: информационно-коммуникативных технологий (ИКТ), технология формирования критического мышления.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. 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	Работа на лекциях	3
2	Защита практических работ	4
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	40
2 текущая аттестация		
3	Работа на лекциях	30
4	Защита практических работ	30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	60
	ВСЕГО	100

8. 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.

№ п/п	Наименование информационных ресурсов	Ссылка
1.	Сайт ФГБОУ ВО ТИУ	http://www.tyuiu.ru/
2.	Система поддержки дистанционного обучения Educon	http://educon.tyuiu.ru/
3.	Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса	http://webirbis.tyuiu.ru/
4.	Электронная библиотечная система eLib	http://elib.tyuiu.ru/

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства Microsoft Office Professional Plus; Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

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

10. Методические указания по организации СРС

Самостоятельная работа реализуется по подготовке отчетов по практическим занятиям и рефератам.

Отчет по практическим занятиям 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, под-разделов, 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.

Основная часть должна содержать:

- выбор и обоснование принятого направления разработки;
- методы решения задач и их сравнительную оценку;
- обзор теоретических или прикладных исследований, которые уже существуют;
- общую методику выполнения поставленной задачи;
- теоретические и (или) расчетные исследования;
- методы исследования и (или) методы расчета, принципы действия разработанных объектов, их характеристики;
- обобщение и оценку результатов работы, включающие оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям;

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 отчете 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 отчета.

Тематика рефератов:

1 Аддитивные технологии и их применение в производстве;

2 Цифровые инструменты при реализации аддитивного производства.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Аддитивные технологии в машиностроении

Код, направление подготовки 15.04.01 Машиностроение

Направленность Прогрессивные технологии и инновации в машиностроении

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-1. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности	ПКС-1.1 оперирует техническим и требованиями, предъявляемыми к деталям машиностроения средней сложности и типовым технологическим процессам изготовления деталей машиностроения высокой	Знать: 31 основы разработки технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности при использовании аддитивных технологий	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 сложности	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У1 применять методы разработки и проектирования технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности при использовании и аддитивных технологий	не умеет применять методы разработки и проектирования технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности при использовании и аддитивных технологий, не зная теоретический материал	умеет применять методы разработки и проектирования технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности при использовании аддитивных технологий, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет применять методы разработки и проектирования технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности при использовании аддитивных технологий, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет применять методы разработки и проектирования технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности при использовании аддитивных технологий, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В1 навыками разработки и проектирования технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности при использовании и аддитивных технологий	не владеет навыками разработки и проектирования технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности при использовании и аддитивных технологий	владеет навыками разработки и проектирования технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности при использовании аддитивных технологий, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками разработки и проектирования технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности при использовании аддитивных технологий, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками разработки и проектирования технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности при использовании аддитивных технологий, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ПКС-1.2 выявляет основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности	Знать: 32 методы и средства решения нестандартных и технологических задач при разработке технологических и производственных процессов изготовления объектов при использовании аддитивных технологий	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 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: У2 осуществлять решение нестандартных и технологических задач при разработке технологических и производственных процессов изготовления объектов при использовании аддитивных технологий	не умеет осуществлять решение нестандартных и технологических задач при разработке технологических и производственных процессов изготовления объектов при использовании аддитивных технологий, не зная теоретический материал	умеет осуществлять решение нестандартных и технологических задач при разработке технологических и производственных процессов изготовления объектов при использовании аддитивных технологий, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет осуществлять решение нестандартных и технологических задач при разработке технологических и производственных процессов изготовления объектов при использовании аддитивных технологий, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих суждений	умеет осуществлять решение нестандартных и технологических задач при разработке технологических и производственных процессов изготовления объектов при использовании аддитивных технологий, основываясь на теоретических аспектах

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В2 навыками применения методов и средств при решении нестандартных и технологических задач в результате разработки технологических и производственных процессов изготовления объектов при использовании аддитивных технологий	не владеет навыками применения методов и средств при решении нестандартных и технологических задач в результате разработки технологических и производственных процессов изготовления объектов при использовании аддитивных технологий	владеет навыками применения методов и средств при решении нестандартных и технологических задач в результате разработки технологических и производственных процессов изготовления объектов при использовании аддитивных технологий, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками применения методов и средств при решении нестандартных и технологических задач в результате разработки технологических и производственных процессов изготовления объектов при использовании аддитивных технологий, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками применения методов и средств при решении нестандартных и технологических задач в результате разработки технологических и производственных процессов изготовления объектов при использовании аддитивных технологий, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно

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

Дисциплина Аддитивные технологии в машиностроении

Код, направление подготовки 15.04.01 Машиностроение

Направленность Прогрессивные технологии и инновации в машиностроении

№ 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	Основы автоматизированного проектирования [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование" направления "Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы" / Е. М. Кудрявцев. - 2-е изд., стер. - М. :	10	15	100	-
2	Введение в современные САПР [Текст] : монография / В. Н. Малюх. - Москва : ДМК Пресс, 2013. - 192 с.	Неограниченны й доступ	15	100	+
3	Наукоёмкие технологии в машиностроении / А. Г. Суслов [и др.] ; под ред. А. Г. Суслова. - Москва :	10	15	100	-