

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Аддитивные технологии
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автоматизации информационных и технологических процессов**
Учебный план 15.04.04_24_00.plx
15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация **магистр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	8	8	8	8
Иная контактная	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	32,25	32,25	32,25	32,25
Контактная работа	32,25	32,25	32,25	32,25
Сам. работа	103	103	103	103
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):

к. физ-мат.н., доц., Романов Игорь Николаевич

Рабочая программа дисциплины

Аддитивные технологии

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 25.11.2020 г. № 1452)

составлена на основании учебного плана:

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от 30.05.2024 г. № 9

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Ленков Михаил Владимирович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины «Аддитивные технологии» является формирование инженерных компетенций в области разработки, проектирования и изготовления изделий с использованием аддитивных технологий; в области разработки и внедрения аддитивных технологий изготовления машиностроительных изделий; в области модернизации действующих и проектировании новых эффективных машиностроительных производств различного назначения; а также применения систем экологической безопасности машиностроительных производств.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	1)сформировать системное представление о исторических предпосылках появления аддитивных технологий;
1.4	2)изучение информации о машинах и оборудовании для выращивания металлических изделий;
1.5	3)усвоение алгоритма изготовления технологической оснастки с применением 3D принтера;
1.6	4)приобретение навыка проведения контроля качества готового изделия с использованием 3D сканера (координатно-измерительной машины).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Автоматизация научных исследований
2.1.2	Автоматизация технологических процессов
2.1.3	Автоматизированное проектирование технологических процессов в машиностроении
2.1.4	Планирование и анализ инновационной деятельности предприятия
2.1.5	Промышленные преобразователи и датчики
2.1.6	Технические средства автоматизации
2.1.7	Автоматизированное управление качеством
2.1.8	Диагностика и надежность систем и устройств
2.1.9	Моделирование процессов и систем
2.1.10	Теоретические основы автоматического управления
2.1.11	Электромеханические системы в управлении технологическими процессами
2.1.12	Технические средства автоматизации
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Производственная практика
2.2.4	Технологическая (проектно-технологическая) практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-3: Разрабатывает концепцию и техническое задание на проектирование автоматизированной системы управления технологическими процессами

ПК-3.1. Разрабатывает варианты концепции автоматизированной системы управления и формирует итоговую концепцию

Знать
принципы действия и конструкции средств и систем автоматизации
Уметь
составлять и выбирать оптимальные структурные схемы автоматизированных систем управления технологическими процессами
Владеть
методикой составления и выбора оптимальной структурной схемы автоматизированных систем управления технологическими процессами

ПК-3.2. Разрабатывает частные технические задания на подсистемы автоматизированной системы управления и виды обеспечений

Знать принципы действия и конструкции отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом
Уметь разрабатывать технические задания на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом
Владеть методикой составления технического задания на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом

ПК-5: Формирует стратегию инновационного развития машиностроительной организации

ПК-5.1. Разрабатывает предложения по модернизации производства с учетом изучения рынка сбыта и потребления

Знать содержание научных исследований и перспективных технических разработок по модернизации производства
Уметь разрабатывать предложения по модернизации производства с учетом рынка сбыта и потребления
Владеть знаниями по разработке предложений модернизации производства с учетом рынка сбыта и потребления

ПК-5.2. Осуществляет внедрение цифровых технологий, роботизированных и автоматизированных систем

Знать техничко-экономические параметры автоматизированных систем и прогрессивных технологий
Уметь осуществлять внедрение прогрессивных технологий и автоматизированных систем для повышения эффективности организации
Владеть знаниями по разработке и внедрению прогрессивных технологий и автоматизированных систем для повышения эффективности организации

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	-аппаратурную базу аддитивных технологий, классификацию, принцип действия, особенности эксплуатации, методы и средства прецизионных измерений сложных деталей.
3.2	Уметь:
3.2.1	-разрабатывать алгоритм изготовления технологической оснастки с применением 3D принтера;
3.2.2	-проводить контроль качества готового изделия с использованием 3D сканера (координатно-измерительной машины).
3.3	Владеть:
3.3.1	-навыками применения современных средств автоматизации, методов проектирования, математического, физического и компьютерного моделирования технологических процессов и машиностроительных производств;
3.3.2	-навыками создания и корректировки средствами компьютерного проектирования САД-модели изделий.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Теоретическое обучение					
1.1	История развития Аддитивных технологий(АТ). Терминология. АТ и быстрое прототипирование. Международная Стандартизация АТ. Характеристика рынка аддитивных технологий. /Тема/	3	0			
1.2	История развития Аддитивных технологий(АТ). Терминология. АТ и быстрое прототипирование. Международная Стандартизация АТ. Характеристика рынка аддитивных технологий. /Лек/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы

1.3	Моделирование необходимых объектов в компьютерных программах, предназначенных для последующего производства, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели. /Ср/	3	22	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы
1.4	Подготовка САД-моделей. Особенности форматов для 3D-печати. Подготовка управляющей программы в слайсере. /Пр/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Отчет по Практическому занятию
1.5	Изучение конструкции, устройства и принципа работы 3D-принтера, реализующего технологию печати FDM(1) /Лаб/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Отчет по Лабораторной работе
1.6	Изучение конструкции, устройства и принципа работы 3D-принтера, реализующего технологию печати FDM(2) /Лаб/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Отчет по ЛР
1.7	Аддитивные технологии с использованием полимерных и композиционных материалов. FDM - печать. SLA, DLP, LCD, MJM - технологии. /Тема/	3	0			
1.8	Аддитивные технологии с использованием полимерных и композиционных материалов. FDM - печать. SLA, DLP, LCD, MJM - технологии. /Лек/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы

1.9	Аддитивные технологии с использованием полимерных и композиционных материалов. FDM - печать, SLA, DLP, LCD, MJM - технологии. /Ср/	3	26	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы
1.10	Подготовка трехмерных моделей к печати. Работа с программами для обработки mesh-файлов (файлов формирования сетки) .stl и .obj. /Пр/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Отчет по Практическому занятию
1.11	Подготовка 3-D модели к печати в программе MeshMixer. Обработка неструктурированных 3D моделей в программе MeshLab(1) /Лаб/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Отчет по Лабораторной работе
1.12	Подготовка 3-D модели к печати в программе MeshMixer. Обработка неструктурированных 3D моделей в программе MeshLab(2) /Лаб/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Отчет по ЛР
1.13	Аддитивные технологии с использованием металлов. Технологии и машины. Группа Bed Deposition. Группа Direct Deposition. /Тема/	3	0			
1.14	Аддитивные технологии с использованием металлов. Технологии и машины. Группа Bed Deposition: DMLS, EBM, SPLS. Группа Direct Deposition: DMD, LENS, MJS, DM. /Лек/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы

1.15	Аддитивные технологии с использованием металлов. Технологии и машины. Группа Bed Deposition: DMLS, EBM, SPLS. Группа Direct Deposition: DMD, LENS, MJS, DM. /Ср/	3	26	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы
1.16	Получение 3-D модели объекта методами фотограмметрии. /Пр/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Отчет по Практическому занятию
1.17	Получение 3-D модели объекта методами фотограмметрии. Подготовка 3-D модели к печати в программах MeshLab и Meshmixer (1) /Лаб/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Отчет по Лабораторной работе
1.18	Получение 3-D модели объекта методами фотограмметрии. Подготовка 3-D модели к печати в программах MeshLab и Meshmixer (2) /Лаб/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Отчет по ЛР
1.19	Аддитивные технологии и порошковая металлургия. Аддитивные технологии и литейное производство. Binder Jetting — технологии. /Тема/	3	0			
1.20	Аддитивные технологии и порошковая металлургия. Аддитивные технологии и литейное производство. Binder Jetting — технологии. /Лек/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1	Контрольные вопросы

1.21	Методы контроля качества в аддитивных технологиях. 3D сканирование. Компьютерная томография. /Ср/	3	29	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1	Контрольные вопросы
1.22	Измерение геометрических параметров напечатанных изделий, контроль точности изготовления. /Пр/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1	Отчет по Практическому занятию
1.23	Подготовка 3-D модели "Деталь" в CAD-системе и печать 3D-модели на принтере, реализующем технологию FDM - печати (1) /Лаб/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1	Отчет по Лабораторной работе
1.24	Подготовка 3-D модели "Деталь" в CAD-системе и печать 3D-модели на принтере, реализующем технологию FDM - печати (2) /Лаб/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Отчет по ЛР
Раздел 2. Промежуточная аттестация						
2.1	Подготовка и сдача зачета /Тема/	3	0			
2.2	Сдача зачета /ИКР/	3	0,25	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы

2.3	Подготовка к зачету /Зачёт/	3	8,75	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы
-----	-----------------------------	---	------	--	--	------------------------

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Аддитивные технологии»»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.1	Сухочев, Г. А., Коденцев, С. Н.	Технология машиностроения. Аддитивные технологии в подготовке производства наукоемких изделий : учебное пособие	Воронеж: Воронежский государствен ный технический университет, ЭБС АСВ, 2020, 132 с.	978-5-7731- 0872-6, http://www.iprbookshop.ru/108200.html
Л1.2	Антонова, В. С., Осовская, И. И.	Аддитивные технологии : учебное пособие	Санкт- Петербург: Санкт- Петербургский государствен ный университет промышленны х технологий и дизайна, 2017, 30 с.	2227-8397, https://www.iprbookshop.ru/102502.html
Л1.3	Кравченко, Е. Г., Верещагина, А. С., Верещагин, В. Ю.	Аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021, 139 с.	978-5-4497- 1012-3, http://www.iprbookshop.ru/105704.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Кравченко, Е. Г., Верещагина, А. С., Верещагин, В. Ю.	Аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021, 139 с.	978-5-4497- 1012-3, https://www.iprbookshop.ru/105704.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.2	Самсонов В.В., Красильникова Г.А.	Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D : учеб. пособие	М.: Академия, 2009, 223с.	978-5-7695- 6206-8, 1
Л2.3	Чекалин, А. А., Решетников, М. К., Захарченко, М. Ю., Антропова, Т. В., Скотникова, А. А., Бородулина, С. В., Шпилев, В. В.	Теоретические основы и практические приемы 3D- моделирования в машиностроении : учебное пособие	Саратов: Саратовский государствен ный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020, 128 с.	978-5-7433- 3398-1, http://www.ipr bookshop.ru/1 08704.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Валетов В. А.	Аддитивные технологии (состояние и перспективы) : учебное пособие	Санкт- Петербург: Университет ИТМО, 2015, 58 с.	2227-8397, http://www.ipr bookshop.ru/6 5766.html

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Elibrary.ru: электронная библиотечная система			
Э2	Издательство «Лань» : электронная библиотечная система			
Э3	Znaniium.com: электронная библиотечная система			
Э4	Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю			

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
OpenOffice	Свободное ПО
Операционная система Windows XP	Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно
T-Flex CAD 3D	Учебная сетевая версия на 50 пользователей (номер лицензии Б00005055, бессрочно)
T-Flex технология	Учебная сетевая версия на 50 пользователей (номер лицензии Т00005055, бессрочно)
T-Flex DOCs	Учебная сетевая версия на 50 пользователей (номер лицензии Б00005055, бессрочно)
КОМПАС-3D LT12	Облегченная версия универсальной системы трехмерного моделирования КОМПАС-3D. Лицензия бесплатная для личного некоммерческого использования и учебных целей
SolidWorks	Коммерческая лицензия

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	117 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Всего 28 мест (без учёта места преподавателя и работников). 14 компьютеров (без учёта компьютера преподавателя и работников), из них: 2 компьютера FORMOZA на базе Core2 - 6700 6 компьютеров PERSONAL 4 компьютеров Intel Core i-3 1 компьютер Celeron 1 компьютер Pentium 4 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. 1 мультимедиа проектор NEC - NP 200 A, 1 экран. Посадочные места: студенты - 14 столов + 28 стульев.
2	117а учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Всего 50 место (без учёта места преподавателя). 1 мультимедиа проектор BenQ 721, 1 документ-камера Aver Visio 330, 1 экран, 1 компьютер FORMOZA на базе Core2 - 6700 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. Посадочные места: студенты - 25 столов + 50 стульев. преподаватель - 1 стол + 1 стул. 1 доска аудиторная.
3	213а учебно-административный корпус. Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием Всего 30 мест (без учёта места преподавателя). 7 компьютеров, из них: 2 компьютера Celeron. 1 компьютера Pentium 1 компьютера Pentium 2. 2 компьютера Pentium 3 1 компьютера Pentium 4 без подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. Учебные лабораторные стенды: 1 стенд - «Линейный стабилизатор напряжения», 1 стенд - «Импульсный стабилизатор напряжения», 1 стенд - "LG- преобразователь частоты", 1 стенд - "Демонстрационный комплект Адам-400 "Локальная АСУ ТП"", 1 стенд - "Демонстрационный комплект Адам-400 "Распределённая АСУ ТП"", 1 стенд - "Учебно-лабораторный стенд SDK4.0", 1 стенд - "Учебно-лабораторный стенд SDK-1 1 E", 1 стенд - комплект оборудования «Основы электроники». Посадочные места: студенты - 10 столов + 30 стульев. преподаватель - 1 стол + 2 стула. 1 доска учебная ДА-12/ДПа (для пояснений).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Аддитивные технологии»»).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ленков Михаил
Владимирович, Декан ФАИТУ

03.07.24 08:43 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ленков Михаил
Владимирович, Декан ФАИТУ

03.07.24 08:43 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
НАЧАЛЬНИКОМ УРОП

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ерзылёва Анна
Александровна, Начальник УРОП

03.07.24 09:16 (MSK)

Простая подпись