

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета информационных
технологий и компьютерной безопасности

/ П. Ю. Гусев /

31 августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
Аддитивные и традиционные
технологии

Направление подготовки (специальность) 09.04.02 Информационные системы
и технологии

Магистерская программа Информационный анализ и синтез объектов про-
мышленного дизайна

Квалификация выпускника магистр

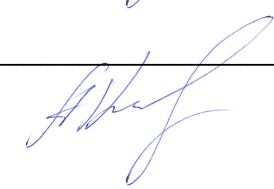
Нормативный период обучения 2 года/ 2 года 3 месяца

Форма обучения Очная/Очно-заочная

Год начала подготовки 2023 г.

Автор(ы) программы _____  Д.А. Свиридов

Заведующий кафедрой
Графики, конструирования
и информационных технологий
в промышленном дизайне _____  А.В. Кузовкин

Руководитель ОПОП _____  А.В. Кузовкин

Воронеж 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Формирование у обучающихся компетенций в области разработки, проектирования и изготовления изделий с применением аддитивных и традиционных технологий

1.2. Задачи освоения дисциплины

- сформировать системное представление об исторических предпосылках появления аддитивных технологий;
- изучение информации о машинах и оборудовании для изготовления изделий из различных расходных материалов с применением традиционных и аддитивных технологий;
- выбор технологии изготовления изделий в зависимости от различных производственных условий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Аддитивные и традиционные технологии» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Аддитивные и традиционные технологии» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - Способен осуществлять организационное и технологическое развертывание ИС у заказчика

ПК-6 - Способен осуществлять руководство подразделениями, занимающимися вопросами промышленного дизайна и эргономики продукции

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	Знать основные особенности выбора и применения ИС в зависимости от применяемых технологий изготовления;
	Уметь выполнять при разработке операции необходимые расчеты технологических параметров обработки;
	Владеть навыками внедрения технологий на основе выбранной ИС
ПК-6	Знать существующие методики проектирования объектов промышленного дизайна в составе коллектива;
	Уметь реализовывать эргономические требования с использованием различных технологических методов
	Владеть способностью в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Аддитивные и традиционные технологии» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	40	40
В том числе:		
Лекции	20	20
Лабораторные работы (ЛР)	20	20
в том числе в форме практической подготовки	10	10
Самостоятельная работа	68	68
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
в том числе в форме практической подготовки	8	8
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего , час
1	Введение. Основные термины и определения. Аппаратная база аддитивных и традиционных технологий	Дисциплина, ее связь с другими дисциплинами. Понятие аддитивные и традиционные технологии. Исторические предпосылки появления технологий. Характеристика рынка аддитивных и традиционных технологий. Классификация оборудования и расходного материала.	6	6	16	28
		Принцип действия и особенности эксплуатации оборудования для изготовления изделий методом послойного синтеза.	-	4	-	4
2	Методы и средства прецизионного изготовления деталей	Классификация методов и средств изготовления деталей. Цифровая модель технологического процесса и область ее применения. Правила разработки технологического процесса.	6	6	16	28
		Цифровая модель объектов промышленного дизайна для различных технологических процессов.	-	2	-	2
3	Методы создания и корректировки компьютерных моделей технологического процесса	Моделирование и доработка изделий в компьютерных программах для 3D печати и традиционных технологий.	4	4	18	26
		Реинжиниринг и контроль точности цифровых моделей.	-	2	-	2
4	Теоретические основы производства изделий методом послойного синтеза	Технологический процесс и слайсинг для изготовления изделий. Контроль качества готового изделия. Финишная доработка изделий, полученных методом послойного синтеза.	4	4	18	26
		Эксплуатация аддитивных установок.	-	2	-	2
Итого			20	20	68	108

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего , час
1	Введение. Основные термины и определения. Аппаратная база аддитивных и традиционных технологий	Дисциплина, ее связь с другими дисциплинами. Понятие аддитивные и традиционные технологии. Исторические предпосылки появления технологий. Характеристика рынка аддитивных и традиционных технологий. Классификация оборудования и расходного материала.	6	6	18	30
		Принцип действия и особенности эксплуатации оборудования для изготовления изделий методом послойного синтеза.	-	2	-	2
2	Методы и средства прецизионного изготовления деталей	Классификация методов и средств изготовления деталей. Цифровая модель технологического процесса и область ее применения. Правила разработки технологического процесса.	4	4	18	26
		Цифровая модель объектов промышленного дизайна для различных технологических процессов.	-	2	-	2
3	Методы создания и корректировки компьютерных моделей технологического процесса	Моделирование и доработка изделий в компьютерных программах для 3D печати и традиционных технологий.	4	4	18	26
		Реинжиниринг и контроль точности цифровых моделей.	-	2	-	2
4	Теоретические основы производства изделий методом послойного синтеза	Технологический процесс и слайсинг для изготовления изделий. Контроль качества готового изделия. Финишная доработка изделий, полученных методом послойного синтеза.	4	4	18	26
		Эксплуатация аддитивных установок.	-	2	-	2

Итого	18	18	72	108
-------	----	----	----	-----

Практическая подготовка при освоении дисциплины (модуля) проводится путем непосредственного выполнения обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы на практических занятиях и (или) лабораторных работах:

№ п/п	Перечень выполняемых обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Формируемые профессиональные компетенции
1	Принцип действия и особенности эксплуатации оборудования для изготовления изделий методом послойного синтеза.	ПК-4, ПК-6
2	Цифровая модель объектов промышленного дизайна для различных технологических процессов.	ПК-4, ПК-6
3	Реинжиниринг и контроль точности цифровых моделей.	ПК-4, ПК-6
4	Эксплуатация аддитивных установок.	ПК-4, ПК-6

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Создание электронных моделей.
2. Подготовка моделей для токарной обработки с применением САЕ-систем.
3. Подготовка моделей для фрезерной обработки с применением САЕ-систем.
4. Подготовка моделей для печати на FDM-принтере.
5. Изготовление изделий из АБС пластика на 3Д принтере
6. Подготовка моделей для печати на SLA-принтере.
7. Изготовление изделий из фотополимерной смолы на 3Д принтере
8. Изучение влияния режимов печати на качество изделия

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	Знать основные особенности выбора и применения ИС в зависимости от применяемых технологий изготовления	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выполнять при разработке операции необходимые расчеты технологических параметров обработки	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками внедрения технологий на основе выбранной ИС	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	Знать существующие методики проектирования объектов промышленного дизайна в составе коллектива	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь реализовывать эргономические требования с использованием различных технологических методов	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть способностью в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 3 семестре для очно-заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-4	Знать основные особенности выбора и применения ИС в зависимости от применяемых технологий изготовления	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	Уметь выполнять при разработке операции необходимые расчеты технологических параметров обработки	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками внедрения технологий на основе выбранной ИС	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	Знать существующие методики проектирования объектов промышленного дизайна в составе коллектива	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь реализовывать эргономические требования с использованием различных технологических методов	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть способностью в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений,

навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Выбери один правильный ответ.

При построении геометрических примитивов в САПР используется:

- а) меню;
- +б) панель «Геометрия»;
- в) панель «Вид»

2. Для построения сложных геометрических контуров в САПР используют команду:

- а) – вспомогательная линия;
- б) – окружность;
- +в) – Автолиния.

3. Для построения объекта, состоящего только из горизонтальных и вертикальных линий в САПР используют команду:

- +а) – ортогональное черчение;
- б) – глобальные привязки;
- в) – заливка.

4. Вставьте пропущенное слово:

Материальный или мысленно представляемый объект, который в процессе познания (изучения) замещает объект-оригинал, сохраняя некоторые его важные для данного исследователя типичные черты, называют ____ модель ____.

5. При аддитивном производстве используется _____ послойный _____ принцип создания объектов.

6. Что называют «экструзия»?

- (технологический процесс) – метод и процесс получения изделий из полимерных материалов (резиновых смесей, пластмасс, крахмалсодержащих и белоксодержащих смесей) путём продавливания расплава материала через формующее отверстие в экструдере.

7. Какие виды моделей вы знаете?

- материальные и идеальные

Дополните определение:

8. Филамент – это

– это полимерный расходный материал, используемый при создании 3D-моделей при помощи 3D-принтера

9. Материальные модели – это

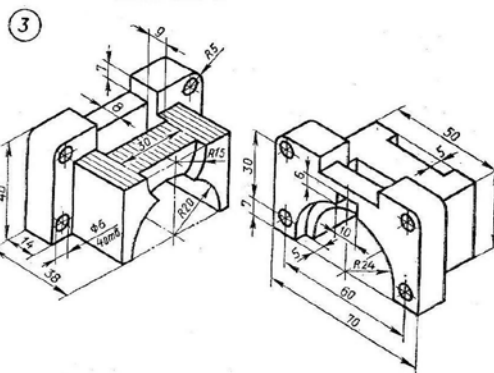
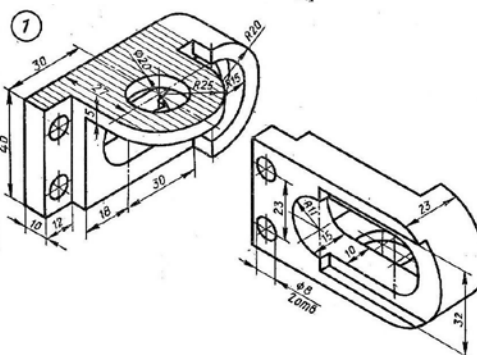
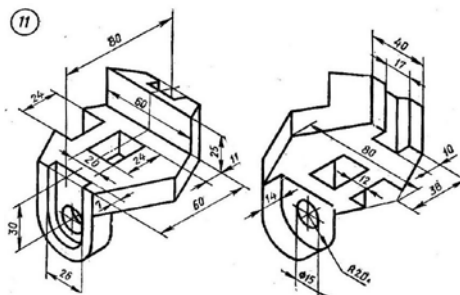
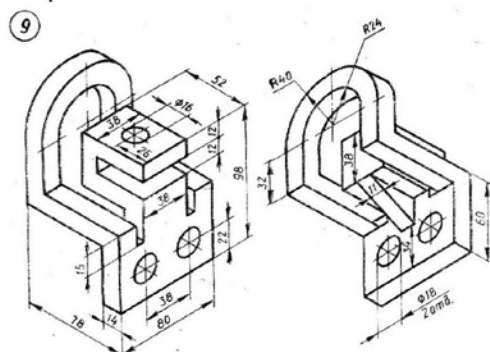
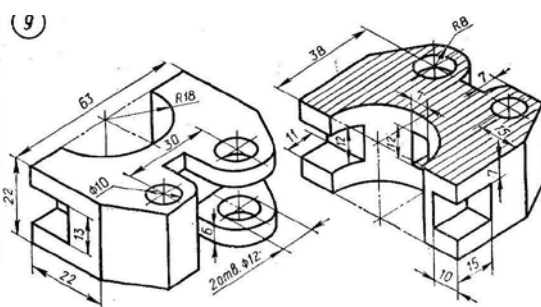
это предметные, которые воспроизводят геометрические и физические свойства предметов (глобус, анатомический муляж, макеты зданий)

10. Температура плавления пластика PLA составляет

173-178 градусов

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Создание цифровой модели для печати на 3D принтере или обработке на станке с ЧПУ.



2. Разработать управляющие программы для механообрабатывающего

оборудования по заданиям из 7.2.2.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Что такое аддитивные технологии.
2. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины.
3. Методы создания и корректировки компьютерных моделей.
4. Теоретические основы производства изделий методом послойного синтеза.
5. Машины и оборудование для выращивания металлических изделий.
6. Эксплуатация аддитивных установок.
7. Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий.
8. Системы бесконтактной оцифровки и области их применения.
9. Принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки.
10. Правила осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства.
11. Устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки.
12. Требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза.
13. Особенности использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней.
13. Порошковая металлургия.
14. Кристаллизация из аморфного состояния.
15. Различные методы нанесения покрытий.
16. Типы расходного материала.
17. ABS пластики.
18. Настройки поддержки и внутреннего заполнения модели.
19. Фотополимерные смолы.
20. Конструкционные материалы.
21. Режущий инструмент.
22. ЧПУ для механообрабатывающего оборудования.
23. ИС для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15

баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Основные термины и определения. Аппаратная база аддитивных и традиционных технологий	ПК-4, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ
2	Методы и средства прецизионного изготовления деталей	ПК-4, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ
3	Методы создания и корректировки компьютерных моделей технологического процесса	ПК-4, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ
4	Теоретические основы производства изделий методом послойного синтеза	ПК-4, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Каменев, С. В. Технологии аддитивного производства : учебное пособие / С. В. Каменев, К. С. Романенко. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 145 с. — ISBN 978-5-7410-1696-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71339.html>

2. Черепяхин, А. А. Промышленные технологии и инновации : учебник / А. А. Черепяхин, В. А. Денисов, В. С. Наталенко. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025.

— 506 с. — ISBN 978-5-4497-3995-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/146536.html>

3. Материалы и технологии промышленного производства : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, В. Е. Галыгин, В. П. Таров [и др.] ; под редакцией Д. Ю. Муромцева. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 184 с. — ISBN 978-5-8265-1757-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85959.html>

4. Внедрение на промышленных предприятиях информационных технологий поддержки жизненного цикла продукции : методические рекомендации / Л. В. Губич, М. Я. Ковалев, Н. И. Петкевич [и др.]. — Минск : Белорусская наука, 2012. — 190 с. — ISBN 978-985-08-1488-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/29432.html>

5. Промышленный дизайн : учебник / М. С. Кухта, В. И. Куманин, М. Л. Соколова, М. Г. Гольдшмидт. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 310 с. — ISBN 978-5-4497-1295-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/147283.html>

6. Производственные технологии : учебник / Д. П. Лисовская, Е. В. Рощина, Л. А. Галун, Н. М. Кириленко ; под редакцией Д. П. Лисовская. — Минск : Вышэйшая школа, 2009. — 400 с. — ISBN 978-985-06-1711-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20126.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- <https://ro-edu.ru/> - федеральный портал «Российское образование»;
- <https://old.education.cchgeu.ru/> - Образовательный портал ВГТУ.

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы:

- <http://www.consultant.ru/> Справочная Правовая Система «Консультант Плюс»;
- <https://www.gostinfo.ru/catalog/gostlist/> - бесплатная база ГОСТ;
- <https://www.iprbookshop.ru/> - электронно-библиотечная система;
- <https://elibrary.ru/> - электронные издания в составе базы данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU».

Комплекс программного обеспечения CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM «T-FLEX»:

- Программное средство Система CAD «T- FLEX CAD 3D»;
- Программное средство Система CAM 2D «T-FLEX ЧПУ 2D»;
- Программное средство Система CAM 3D «T-FLEX ЧПУ 3D»;
- Программное средство Система имитации обработки «T-FLEX NC Tracer 5D»;
- Программное средство Система CAE Динамика «T-FLEX Динамика»;
- «Программное средство Система CAE Анализ «T-FLEX Анализ»

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (комплект учебной мебели: рабочее место преподавателя (стол, стул); рабочие места обучающихся (столы, стулья); стенд для размещения плакатов, иллюстраций и демонстрационного материала; компьютер; плоттер HP DesingJet 110 Plus NR A1; принтер 3D Wanhao 4S; копир/принтер цифровой Toshiba; переносное демонстрационное мультимедийное; оборудование для аудиовизуальных средств обучения: экран; проектор "BenQ"; 3D сканер Sense Next Gen). Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины (плакаты по правилам работы на 3D принтере, схемы подготовки моделей к печати, методический фонд из образцов напечатанных моделей).

Помещение для самостоятельной работы с выходом в сеть "Интернет" и доступом в электронно-библиотечные системы, электронную информационно-образовательную среду (оснащено: рабочие места обучающихся (столы, стулья); персональные компьютеры – 25 шт.; принтер лазерный).

Для организации образовательного процесса используется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Аддитивные и традиционные технологии» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учеб ных занят	Деятельность студента
-----------------------------	-----------------------

ий	
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--