Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Костылева Татьяна Александровна
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 05.11.2026 13:15:37
Уникальный программный ключ:
eda71915aed78d255b9c5c3c1580da09529ca616

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Югорский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель программы развития
_____ Г.А. Грошева
«14» 10 2026 г

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

«Производство несложных изделий методами аддитивных технологий»

Документ: ДПО ПП
Дата разработки: 21.09.2026

Номер и дата регистрации:
№ 07-12-99 от 14.10.2026
№ _____ от _____
№ _____ от _____

г. Ханты-Мансийск, 2026 год

ФГБОУ ВО "Югорский государственный университет"

Лист согласования

Служебная записка №18638 от 21.09.2026 "Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки "Производство несложных изделий методами аддитивных технологий" (ИД: 494973, Версия 1)

Ответственный: Малахова Е.А. (Руководитель)

Согласующий	Результат	Комментарий	Статус ЭП	Версия	Дата/Время
Ведущий менеджер (Стратегический проектный офис) Змановская Анна Степановна за **Руководитель (Стратегический проектный офис)** Каверин Александр Александрович	Согласовано		Действующая	1	07.10.2026 10:50
Первый проректор (РЕКТОРАТ) Костылева Татьяна Александровна	Согласовано		Действующая	1	07.10.2026 10:55
Первый проректор (РЕКТОРАТ) Костылева Татьяна Александровна за **Руководитель программы развития (РЕКТОРАТ)** Грошева Татьяна Александровна	Согласовано	Принято к сведению.	Действующая	1	12.10.2026 11:24
Доцент (ЦЕНТР ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ИНЖИНИРИНГА) Лебедева Илона Дмитриевна	Согласовано		Действующая	1	23.09.2026 03:58
Доцент (ПОЛИТЕХНИЧЕСКАЯ ШКОЛА) Лютаревич Александр Геннадьевич	Согласовано		Действующая	1	23.09.2026 05:12

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки «Производство несложных изделий методами аддитивных технологий» составлена в соответствии с требованиями приказа Министерства образования и науки РФ от 24.03.2025 № 266 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам». Содержание программы соответствует нормам Трудового кодекса Российской Федерации, нормативным актам Российской Федерации в области профессионального образования. При составлении программы учитывались требования профессионального стандарта, указанные в приказе Минтруда России от 05.10.2020 № 697н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по аддитивным технологиям». Программа разработана на основании требований к результатам освоения образовательных программ федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлениям подготовки 04.03.01 Химия, 05.03.03 Картография и геоинформатика, 05.03.06 Экология и природопользование, 08.03.01 Строительство, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.04 Программная инженерия, 10.03.01 Информационная безопасность, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 20.03.01 Техносферная безопасность, 21.03.01 Нефтегазовое дело, 21.05.02 Прикладная геология, 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии, 27.03.05 Инноватика.

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки «Производство несложных изделий методами аддитивных технологий» является программой ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет», интегрированной с программой высшего образования по направлениям подготовки 04.03.01 Химия, 05.03.03 Картография и геоинформатика, 05.03.06 Экология и природопользование, 08.03.01 Строительство, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.04 Программная инженерия, 10.03.01 Информационная безопасность, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 20.03.01 Техносферная безопасность, 21.03.01 Нефтегазовое дело, 21.05.02 Прикладная геология, 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии, 27.03.05 Инноватика 2025 года набора. Программа реализуется с целью обеспечения академического права обучающихся на одновременное получение нескольких квалификаций путем освоения образовательной программы высшего образования, интегрированной с дополнительной профессиональной программой профессиональной переподготовки, предусмотренного пунктом 6 части 1 статьи 34 и частью 8.1 статьи 12 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», с учетом Методических рекомендаций по разработке и реализации образовательных программ высшего образования, предусматривающих возможность одновременного получения обучающимися нескольких квалификаций, (письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.07.2023 № МН-5/2645-ДА «О применении отдельных норм законодательства об образовании»).

1.1. Цель реализации программы:

Целью реализации программы является формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности по коду 40.159.

1.2. Трудоемкость (объем) программы:

Нормативный срок освоения программы – 13 зачетных единиц / 468 часов.

Учебная нагрузка – не более 36 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

1.3. Форма обучения – очная, с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

1.4. Категория обучающихся: обучающиеся ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет» по направлениям подготовки 04.03.01 Химия, 05.03.03

Картография и геоинформатика, 05.03.06 Экология и природопользование, 08.03.01 Строительство, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.04 Программная инженерия, 10.03.01 Информационная безопасность, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 20.03.01 Техносферная безопасность, 21.03.01 Нефтегазовое дело, 21.05.02 Прикладная геология, 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии, 27.03.05 Инноватика 2025 года набора.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОГО ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, НОВОЙ КВАЛИФИКАЦИИ, ТРУДОВЫХ ФУНКЦИЙ И (ИЛИ) УРОВНЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

2.1. Область профессиональной деятельности

Профессиональная деятельность в сфере производства несложных изделий методами аддитивных технологий.

2.2. Объекты профессиональной деятельности:

Цифровые модели изделий; оборудование (3D-принтеры) и вспомогательная техника; материалы для печати; физические изделия (прототипы и конечная продукция).

2.3. Виды и задачи профессиональной деятельности:

До-производственная деятельность:

- проектирование модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий;
- проверка 3D-модели на пригодность к печати;
- выбор технологии печати и материала на основе требований к изделию;
- подготовка оборудования к работе.

Производственная деятельность:

- Запуск процесса печати и осуществление визуального контроля на ключевых этапах;
- Документирование параметров печати для воспроизводимости;
- Настройка при помощи системы автоматизированного управления технологического оборудования аддитивного производства с учетом конструкции, материала и технологии изготовления несложного изделия;
- Проведение визуального и инструментального контроля качества изделия.

Организационно-техническая деятельность:

- Учет расходных материалов и планирование их пополнения;
- Работа в соответствии с технической и производственной документацией;
- Соблюдение правил техники безопасности при работе с оборудованием и материалами.

2.4. Квалификация, уровень квалификации в соответствии с профессиональным стандартом: Инженер-технолог аддитивных технологий (5 уровень квалификации).

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

По завершении обучения обучающиеся должны обладать следующими компетенциями:

- способен производить несложные изделия методами аддитивных технологий (ПК 1.1);
- способен к организации протокольных мероприятий (ПК 1.2);

В результате освоения программы профессионального обучения обучающийся должен

знать:

– нормативные правовые акты, нормативно-методические документы, государственные стандарты в сфере деятельности организации (ПК-1.1 З-1.1.1);
– правила составления и оформления документов (ПК-1.1 З-1.1.2);
– информационно-коммуникационные технологии (ПК-1.1 З-1.1.3);
– психология делового общения, основы конфликтологии (ПК-1.1 З-1.1.4);
– технологии удаления поддерживающего материала, улучшения текстуры материала, повышения точности, улучшения эстетического вида изделия аддитивного производства (ПК-1.1 З-1.1.5);
– методику загрузки и корректировки файлов, распознаваемых автоматизированной системой управления технологического оборудования аддитивного производства, при помощи встроенных вычислительных средств (ПК-1.1 З-1.1.6);
– методику загрузки и корректировки файлов, распознаваемых автоматизированной системой управления технологического оборудования аддитивного производства, при помощи встроенных вычислительных средств (ПК-1.1 З-1.1.7);
– основные группы и марки обрабатываемых материалов, особенности аддитивного производства, руководящие материалы по аддитивному производству и методам контроля его технологических параметров, виды и конструкцию применяемого в организации технологического оборудования для аддитивных производств, оборудование, возможности и методика применения неразрушающего контроля: оптического, теплового, рентгеновского, ультразвукового, компьютерной томографии (ПК-1.2 З-1.2.1);
– методы определения причин дефектов несложных изделий аддитивного производства (ПК-1.2 З-1.2.2);

уметь:

– создавать чертежи несложных изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий, с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования (ПК-1.1 У-1.1.1);
– выполнять геометрическое построение несложных изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий, с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования (ПК-1.1 У-1.1.2);
– использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для поиска и редактирования типовых и аналогичных технологических процессов и технологических процессов изготовления несложных изделий аддитивного производства (ПК-1.1 У-1.1.3);
– использовать системы автоматизированного расчета и компьютерного моделирования для описания физических явлений, происходящих в технологических процессах изготовления несложных изделий аддитивного производства (ПК-1.1 У-1.1.4);
– оформлять при помощи вычислительных средств и прикладных программ технологические карты последующей обработки несложного изделия аддитивного производства (ПК-1.1 У-1.1.5);
– настраивать при помощи системы автоматизированного управления технологическое оборудование аддитивного производства с учетом конструкции, материала и технологии изготовления несложного изделия (ПК-1.1 У-1.1.6);
– загружать файл используемого формата на несложное изделие в автоматизированную систему управления машиной аддитивного производства (ПК-1.1 У-1.1.7);
– оценивать показатели качества сложных изделий аддитивного производства (ПК-1.2 У-1.2.1);
– анализировать результаты изготовления несложных изделий аддитивного производства (ПК-1.2 У-1.2.2);

владеть:

– навыком проектирование модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий (ПК-1.1 В-1.1.1);

– навыком постановки на производство методами аддитивных технологий несложных изделий (ПК-1.1 В-1.1.2);
– опытом контроля качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий (ПК-1.2 В-1.2.1).

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1 Учебный план

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Всего, час.	Форма занятий					Форма контроля
			лекции	практические / лабораторные занятия	консультации	производственная / учебная практика	самостоятельная работа	
1	**Технологические процессы и оборудование**	**108**	**10**	**20**	**-**	**-**	**78**	
1.1	Системный подход в управлении промышленными технологиями	**7**	**2**	**-**	**-**	**-**	**5**	**зачет**
1.2	Технологическая подготовка производства на основе CAD|CAM систем	**18**	**2**	**6**	**-**	**-**	**10**	
1.3	Технологии механической, электрофизической, электро-химической обработки в промышленности	**21**	**2**	**4**	**-**	**-**	**15**	
1.4	Статистический анализ точности технологического процесса	**34**	**2**	**4**	**-**	**-**	**28**	
1.5	Технологии контроля и диагностирования	**28**	**2**	**6**	**-**	**-**	**20**	
2	**Инженерная и компьютерная графика**	**108**	**10**	**20**	**-**	**-**	**78**	
2.1	Общие сведения о конструкторско - технологической документации. Построение и редактирование электрических схем. Оформление чертежей в соответствии с ГОСТ	**58**	**6**	**12**	**-**	**-**	**40**	**зачет**
2.2	Классификация и принципы построения графических систем. Понятия векторной и растровой компьютерной графики	**50**	**4**	**8**	**-**	**-**	**38**	
3	**Имитационное моделирование инженерно-технических систем**	**108**	**10**	**20**	**-**	**-**	**78**	
3.1	Основные понятия и определения	**20**	**2**	**-**	**-**	**-**	**18**	**зачет**
3.2	Математические схемы формализации систем	**26**	**2**	**4**	**-**	**-**	**20**	
3.3	Имитационное моделирование систем и процессов	**32**	**4**	**8**	**-**	**-**	**20**	
3.4	Программы моделирования объектов и систем	**30**	**2**	**8**	**-**	**-**	**20**	
4	**Программное обеспечение в промышленности**	**72**	**6**	**24**	**-**	**-**	**42**	
4.1	Общие сведения о системах автоматизированного проектирования. Применение ЭВМ для автоматизации проектирования и технологической подготовки производства изделия.	**20**	**2**	**4**	**-**	**-**	**14**	**зачет**
4.2	САПР и роль проектировщика в автоматизированном проектировании. Подходы и методы проектирования в САПР.	**20**	**2**	**4**	**-**	**-**	**14**	

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Всего, час.	Форма занятий					Форма контроля
			лекции	практические / лабораторные занятия	консультации	производственная / учебная практика	самостоятельная работа	
4.3	Задачи синтеза и анализа. Оптимальное проектирование конструкций. Методы решения задач оптимизации	**32**	**2**	**16**	**-**	**-**	**14**	
5	**Теория и практика аддитивного производства**	**72**	**6**	**24**	**-**	**-**	**42**	
5.1	Общие требования к оборудованию для аддитивного производства	**4**	**2**	**-**	**-**	**-**	**2**	**зачет**
5.2	Технологии и оборудование 3D печати	**4**	**2**	**-**	**-**	**-**	**2**	
5.3	Технологии и оборудование 3D сканирования	**4**	**2**	**-**	**-**	**-**	**2**	
5.4	Ключевые этапы производства изделий методами аддитивных технологий	**6**	**-**	**4**	**-**	**-**	**2**	
5.5	Методология и алгоритмизация процессов аддитивного производства	**6**	**-**	**4**	**-**	**-**	**2**	
5.6	Изучение конструкции машин аддитивного производства	**12**	**-**	**4**	**-**	**-**	**8**	
5.7	Преобразование компьютерных моделей в исполняемые файлы машин аддитивного производства	**10**	**-**	**4**	**-**	**-**	**6**	
5.8	Подготовка принтера к печати и загрузка исполняемых файлов	**12**	**-**	**4**	**-**	**-**	**8**	
5.9	Обработка несложных изделий аддитивного производства	**14**	**-**	**4**	**-**	**-**	**10**	
	Итоговая аттестация							**экзамен***
	Всего часов	**468**	**42**	**108**	**-**	**-**	**318**	
	*итоговый экзамен в форме тестирования							

3.2 Календарный учебный график

Объем учебной нагрузки: 13 зачетных единиц / 468 часов

Форма обучения: очная, с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Режим занятий: 2 раза в неделю не более 8 академических часов в день.

Период обучения: с 01.09.2026 по 30.06.2028 (3-6 семестр освоения интегрированной программы высшего образования по направлениям подготовки 04.03.01 Химия, 05.03.03 Картография и геоинформатика, 05.03.06 Экология и природопользование, 08.03.01 Строительство, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.04 Программная инженерия, 10.03.01 Информационная безопасность, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 20.03.01 Техносферная безопасность, 21.03.01 Нефтегазовое дело, 21.05.02 Прикладная геология, 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии, 27.03.05 Инноватика 2025 года набора).

Расписание занятий: в соответствии с расписанием учебных дисциплин (модулей) интегрированной программы высшего образования по направлениям подготовки 04.03.01 Химия, 05.03.03 Картография и геоинформатика, 05.03.06 Экология и природопользование, 08.03.01 Строительство, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.04 Программная инженерия, 10.03.01 Информационная безопасность, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 20.03.01 Техносферная безопасность,

21.03.01 Нефтегазовое дело, 21.05.02 Прикладная геология, 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии, 27.03.05 Инноватика 2025 года набора.

3.3. Рабочие программы дисциплин

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Содержание обучения, дидактические единицы	Код компетенции	Оценочные средства
1	**Дисциплина 1 «Технологические процессы и оборудование»**			
Цель освоения дисциплины: формирование у студентов знаний основных групп и марок обрабатываемых материалов, методов их обработки, а также видов и конструкций применяемого в организации технологических процессов оборудования, в т.ч. методов неразрушающего контроля.				
1.1	Системный подход в управлении промышленными технологиями	Рассматриваются принципы системного подхода при организации технологических процессов в промышленности. Отрабатывается выбор параметров процесса и фиксация требований к документации и управлению данными.	ПК-1.2 З-1.2.1	Тест; Опрос.
1.2	Технологическая подготовка производства на основе CAD|CAM систем	Изучаются задачи технологической подготовки производства и применение CAD/CAM для разработки и редактирования типовых процессов. Формируются навыки поиска, корректировки и оформления технологической документации.	ПК-1.2 З-1.2.1	Тест; Опрос.
1.3	Технологии механической, электрофизической, электро-химической обработки в промышленности	Рассматриваются основные технологии обработки и их влияние на свойства изделий и качество результата. Уделяется внимание выбору оборудования и контролю технологических параметров.	ПК-1.2 З-1.2.1	Тест; Опрос.
1.4	Статистический анализ точности технологического процесса	Изучаются подходы к оценке точности процесса и анализу факторов, влияющих на отклонения результата. Отрабатывается использование вычислительных средств для обработки данных и выводов по стабильности процесса.	ПК-1.2 У-1.2.2; З-1.2.2	Тест; Опрос.
1.5	Технологии контроля и диагностирования	Рассматриваются методы визуального и инструментального контроля, включая основы неразрушающего контроля. Отрабатывается выявление причин дефектов и анализ результатов изготовления изделия.	ПК-1.2 У-1.2.1; З-1.2.1; У-1.2.2; З-1.2.2	Тест; Опрос.
2	**Дисциплина 2 «Инженерная и компьютерная графика»**			
Цель освоения дисциплины: изучение основ компьютерной графики и подготовка к работе с современными графическими системами.				
2.1	Общие сведения о конструкторско-технологической документации. Построение и редактирование электрических схем. Оформление чертежей в соответствии с ГОСТ	Изучаются правила оформления конструкторской документации и требования стандартов к чертежам. Отрабатывается создание и редактирование чертежей несложных изделий в САПР.	ПК-1.1 В-1.1.1; У-1.1.1; З-1.1.1; У-1.1.2; З-1.1.2	Расчетно-графическая работа.
2.2	Классификация и принципы построения	Рассматриваются принципы построения графических систем и	ПК-1.1 У-1.1.1; У-1.1.2	Расчетно-графическая

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Содержание обучения, дидактические единицы	Код компетенции	Оценочные средства
	графических систем. Понятия векторной и растровой компьютерной графики	различия векторной и растровой графики. Отрабатывается подготовка графических материалов для документации изделия.		работа.
3	**Дисциплина 3 «Имитационное моделирование инженерно-технических систем»**			
Цель освоения дисциплины: приобретение студентами навыков имитационного моделирования инженерно-технических систем. Имитационное моделирование один из основных способов представления и решения задач, связанных с работой оборудования любой сфер жизнедеятельности человека.				
3.1	Основные понятия и определения	Изучаются основные термины и принципы имитационного моделирования инженерных систем. Формируется понимание целей моделирования в задачах производства и контроля процесса.	ПК-1.1 З-1.1.4; У-1.1.4	Тест.
3.2	Математические схемы формализации систем	Рассматриваются способы формализации систем и построение математических схем. Отрабатывается выбор параметров модели для анализа технологических процессов.	ПК-1.1 У-1.1.4	Тест.
3.3	Имитационное моделирование систем и процессов	Изучаются этапы построения имитационной модели и интерпретация результатов экспериментов. Отрабатывается анализ влияния параметров на выходные показатели процесса.	ПК-1.1 У-1.1.4	Тест.
3.4	Программы моделирования объектов и систем	Рассматриваются программные средства моделирования и работа с исходными данными. Отрабатывается подготовка входных данных, запуск расчетов и оформление результатов.	ПК-1.1 У-1.1.4	Опрос.
4	**Дисциплина 4 «Программное обеспечение в промышленности»**			
Цель освоения дисциплины: приобретение студентами навыков работы в программном обеспечении, использующемся в промышленности. Применение специализированного программного обеспечения в промышленности является одним из основных способов автоматизации и увеличения производительности труда во всех отраслях народного хозяйства.				
4.1	Общие сведения о системах автоматизированного проектирования. Применение ЭВМ для автоматизации проектирования и технологической подготовки производства изделия.	Рассматриваются назначение САПР и применение вычислительных средств в проектировании и техподготовке производства. Отрабатывается использование ИКТ для работы с данными и документами изделия.	ПК-1.1 З-1.1.3; У-1.1.3	Опрос.
4.2	САПР и роль проектировщика в автоматизированном проектировании. Подходы и методы проектирования в САПР.	Изучаются роли участников проектирования и типовые методы работы в САПР. Отрабатывается создание и корректировка проектных решений для несложных изделий.	ПК-1.1 З-1.1.3; У-1.1.3	Опрос.
4.3	Задачи синтеза и анализа. Оптимальное проектирование конструкций. Методы решения задач оптимизации	Рассматриваются задачи анализа и оптимизации конструкций с применением вычислительных методов. Отрабатывается компьютерное моделирование физических явлений в	ПК-1.1 З-1.1.3; У-1.1.3	Опрос.

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Содержание обучения, дидактические единицы	Код компетенции	Оценочные средства
		технологических процессах.		
5	**Дисциплина 5 «Теория и практика аддитивного производства»**			
Цель освоения дисциплины: формирование у студентов знаний в области технологий аддитивного производства и их применения; формирование представления о порядке подготовки изделий к воспроизведению с использованием аддитивных технологий; изучение программных средств, используемых для подготовки моделей изделий.				
5.1	Общие требования к оборудованию для аддитивного производства	Рассматриваются требования к оборудованию аддитивного производства и его подготовка к работе. Уточняются параметры настройки в зависимости от конструкции изделия и материала.	ПК-1.1 У-1.1.6; З-1.1.6	Тест; Опрос.
5.2	Технологии и оборудование 3D печати	Изучаются основные технологии 3D-печати и области их применения для несложных изделий. Отрабатывается выбор оборудования и режимов печати под требования к изделию.	ПК-1.1 У-1.1.6; З-1.1.6	Тест; Опрос.
5.3	Технологии и оборудование 3D сканирования	Рассматриваются особенности печати различными материалами и влияние параметров процесса на дефекты. Отрабатывается анализ причин дефектов и корректировка параметров изготовления.	ПК-1.1 У-1.1.6; З-1.1.6	Тест; Опрос.
5.4	Ключевые этапы производства изделий методами аддитивных технологий	Изучаются этапы от подготовки модели до получения изделия и первичного контроля результата. Отрабатывается документирование параметров процесса и контроль качества на этапах печати.	ПК-1.1 В-1.1.2	Тест; Опрос.
5.5	Методология и алгоритмизация процессов аддитивного производства	Рассматривается алгоритмизация подготовки и выполнения процесса аддитивного производства. Отрабатывается подготовка данных, настройка режимов и управление параметрами для воспроизводимости результата.	ПК-1.1 У-1.1.6; З-1.1.6; У-1.1.7; З-1.1.7	Тест; Опрос.
5.6	Изучение конструкции машин аддитивного производства	Изучаются узлы машин аддитивного производства, их назначение и влияние на качество печати. Рассматриваются возможности оборудования и применяемые методы контроля параметров.	ПК-1.1 У-1.1.6; З-1.1.6	Тест; Опрос.
5.7	Преобразование компьютерных моделей в исполняемые файлы машин аддитивного производства	Изучаются форматы данных и подготовка управляющих файлов для оборудования. Отрабатывается загрузка и корректировка файлов, распознаваемых системой управления.	ПК-1.1 У-1.1.7; З-1.1.7	Тест; Опрос.
5.8	Подготовка принтера к печати и загрузка исполняемых файлов	Отрабатывается подготовка оборудования к запуску, проверка настроек и загрузка исполняемых файлов. Уточняются действия при корректировке параметров перед печатью.	ПК-1.1 У-1.1.6; З-1.1.6; У-1.1.7; З-1.1.7	Тест; Опрос.
5.9	Обработка несложных изделий аддитивного производства	Рассматриваются технологии удаления поддержек и последующей обработки для улучшения точности и внешнего вида изделия. Отрабатывается оформление технологических карт постобработки	ПК-1.1 У-1.1.5; З-1.1.5	Тест; Опрос.

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Содержание обучения, дидактические единицы	Код компетенции	Оценочные средства
		и контроль качества результата.		

Виды и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа слушателей программы ориентирована на выработку навыков эффективной профессиональной теоретической, практической деятельности. Самостоятельная работа по освоению программы осуществляется в осмыслении теоретического материала в соответствии с дисциплинами программы, выполнении разработки сценариев занятий по преподаваемой дисциплине, подготовке к промежуточной и итоговой аттестации.

Самостоятельная работа слушателя предполагает углубление и закрепление теоретических знаний. Самостоятельная работа слушателя включает следующие виды самостоятельной деятельности: самостоятельное углубленное изучение вопросов программы, выполнение индивидуальных заданий, подготовка к экзамену.

Используемые образовательные технологии

№ темы	Образовательные технологии
Темы 1.1 – 1.5	Технология традиционного обучения
Темы 2.1 – 2.2	Технология традиционного обучения; Технология контекстного обучения
Темы 3.1, 3.3	Технология традиционного обучения
Тема 3.2	Технология дифференцированного обучения
Тема 3.4	Технология развития критического мышления
Тема 4.1	Технология традиционного обучения
Тема 4.2	Технология дифференцированного обучения
Тема 4.3	Технология развития критического мышления
Темы 5.1 – 5.6	Технология традиционного обучения
Темы 5.7 – 5.9	Технология дифференцированного обучения

3.4 Учебно-методические материалы

Электронная информационно - образовательная среда представлена электронной библиотечной системой https://lib.ugrasu.ru, электронным каталогом Научной библиотеки ЮГУ https://irbis.ugrasu.ru и системой дистанционного обучения. Методические материалы для обучающихся представлены в электронном виде в системе Moodle по ссылке https://eluniver.ugrasu.ru/. Методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются (при необходимости) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории обучающихся	Формы учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся с ОВЗ по дисциплине
с нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
с нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;

Категории обучающихся	Формы учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся с ОВЗ по дисциплине
с нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;

В рамках самостоятельной работы обучающийся знакомится с рабочей программой, особое внимание должно уделяться целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Анализируется теоретические материалы, ведется подготовка ответов к контрольным вопросам, просматривается рекомендуемая литература, используются аудио-видеозаписи по заданной теме, решаются расчетно-графические задания, задачи по алгоритму и др.

Методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся с ограниченными возможностями здоровья представлено (при необходимости):

электронный учебно-методический комплекс дисциплины на сайте ЮГУ по ссылке https://eluniver.ugrasu.ru/

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения обучающимися дополнительной профессиональной программы включает текущую, промежуточную и итоговую аттестацию.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей). Для осуществления процедуры текущего контроля успеваемости создаются оценочные материалы (фонды оценочных средств), позволяющие оценить достижение запланированных результатов обучения и уровень сформированности компетенций. Промежуточная аттестация обучающихся производится в дискретные временные интервалы в форме: зачеты.

Фонды оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации размещены в электронном учебно-методический комплекс дисциплины на сайте ЮГУ https://eluniver.ugrasu.ru/

В процессе изучения каждой дисциплины текущий контроль освоения материалов. Дисциплины завершаются промежуточной аттестацией. Лица, получившие по итогам промежуточной аттестации неудовлетворительную оценку, к сдаче итогового экзамена не допускаются. Итоговая аттестация является обязательной и осуществляется после освоения дополнительной профессиональной образовательной программы в полном объеме.

Освоение программы завершается итоговой аттестацией в форме **экзамена**. Итоговый экзамен проводится в форме компьютерного тестирования с использованием средств аутентификации личности обучающегося в рамках промежуточной аттестации по дисциплине «Теория и практика аддитивного производства» в соответствии с утвержденной в установленном локальными нормативными актами Университета порядке программой итоговой аттестации.

Примерные вопросы для подготовки к итоговому экзамену

1. В чем состоит системный подход к управлению технологическими процессами на производстве и как он применяется при изготовлении изделий?
2. Что включает технологическая подготовка производства с использованием CAD и CAM систем при изготовлении несложных изделий?
3. Какие основные параметры технологического процесса определяют качество изделия и как их контролируют на производстве?
4. Как выполняется статистический анализ точности технологического процесса и для чего он нужен при выпуске изделий?
5. Какие методы контроля и диагностирования применяются в производстве и как по результатам контроля выявляют причины дефектов?

6. Какие требования предъявляются к конструкторско-технологической документации и оформлению чертежей по ГОСТ при разработке изделия?

7. Какие основные правила чтения и выполнения чертежей необходимо соблюдать при подготовке изделия к изготовлению?

8. В чем различие векторной и растровой графики и где каждая из них используется при подготовке материалов для производства?

9. Что такое имитационное моделирование инженерно-технических систем и какие задачи оно решает при анализе производственных процессов?

10. Какие этапы включает построение имитационной модели процесса и как выполняется анализ результатов моделирования?

11. Какова роль программного обеспечения в промышленности при проектировании и подготовке производства изделий?

12. Какие задачи синтеза, анализа и оптимизации решаются при проектировании изделий с использованием вычислительных методов?

13. Какие общие требования предъявляются к оборудованию для аддитивного производства и к подготовке оборудования перед печатью?

14. Какие основные технологии трехмерной печати применяются для изготовления несложных изделий и по каким критериям выбирают технологию и материал?

15. Перечислите ключевые этапы производства изделия методом аддитивных технологий от подготовки модели до постобработки и контроля качества результата.

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

5.1. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов и объектов
Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест. 1 ноутбук, 1 проектор, раздаточный материал, презентации к темам лекционного материала	628012, Россия, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Ханты-Мансийск, ул. Чехова, д.16, 2-ой учебный корпус Комплекса зданий ВУЗов, аудитория 403
Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест. 1 ноутбук, 1 проектор, раздаточный материал, презентации к темам лекционного материала	628012, Россия, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Ханты-Мансийск, ул. Чехова, д.16, 3-ий учебный корпус Комплекса зданий ВУЗов, аудитория 105л, 130

5.2. Учебно-методическое обеспечение программы

5.2.1. Основная литература:

1. Схиртладзе, А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств : учебник / А. Г. Схиртладзе, , А. В. Федотов, , В. Г. Хомченко, . - Автоматизация технологических процессов и производств, Весь срок охраны авторского права. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 460 с. - электронный.

2. Виноградов, Виталий Михайлович. Технологические процессы автоматизированных производств : Учебник / В. М. Виноградов, А. А. Черепахин, В. В. Клепиков. - 1. - Москва : ООО "КУРС", 2025. - 272 с. - (Бакалавриат).. (электр. издание). (ISBN соиздателя) - УДК 681.5(075.8) ББК 32.956я73.

3. Хейфец, Александр Львович. Инженерная 3D-компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева. - 3-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2025. - 596 с. - (Высшее образование). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей.

4. Федотов, Г. В. Инженерная компьютерная графика в nanoCAD и AutoCAD : учебное пособие для вузов / Г. В. Федотов. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2025. - 80 с. - УДК 004 ББК 16.2я73 Кл.слова (ненормированные): nanocad autocad paint adobe photoshop инженерная графика компьютерная графика компьютерное проектирование.

5. Бурьков, Дмитрий Владимирович. Математическое и имитационное моделирование электротехнических и робототехнических систем : Учебное пособие / Д. В. Бурьков, Ю. П. Волощенко. - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2020. - 159 с. - </A></A> УДК 004621 ББК 3297.

6. Кутузов, О. И. Моделирование систем. Имитационный метод : учебник для вузов / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова. - 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 224 с. - УДК 004.94 ББК 32.81я73 Кл.слова (ненормированные): формализация систем системы массового обслуживания имитационное моделирование статистическое моделирование экспоненциальная сеть массового обслуживания.

7. Материалы и аддитивные технологии. Современные материалы для аддитивных технологий : учебное пособие / Попович А. А. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2021. - 204 с.

8. Музипов, Х. Н. Программно-технические комплексы автоматизированных систем управления / Х. П. Музипов. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 164 с.

9. Головицына, М. В. Основы САПР : учебное пособие / М. В. Головицына, . - Основы САПР, 2026-12-11. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. - 268 с. - электронный.

10. Кравченко, , Е. Г. Аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие / Е. Г. Кравченко, , А. С. Верещагина, , В. Ю. Верещагин, . - Аддитивные технологии в машиностроении, 2031-03- 25. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 139 с. - электронный.

11. Материалы и аддитивные технологии. Современные материалы для аддитивных технологий : учебное пособие. - Материалы и аддитивные технологии. Современные материалы для аддитивных технологий, 2028-03-07. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2021. - 204 с. - электронный.

12. Зуев, В. В. Создание цифровых моделей оцифровкой объектов с использованием 3D-сканеров / В. В. Зуев, М. С. Кружкова, А. В. Кислова. - Москва : РТУ МИРЭА, 2023. - 75 с. - УДК 004.9 ББК 32.97.

5.2.2. Дополнительная литература:

1. Бовкун, А. С. Промышленные технологии и инновации / А. С. Бовкун, В. Ю. Конюхов. - Иркутск : ИРНИТУ, 2020. - 110 с. - Б. ц. - УДК 658: 330.1 ББК 65.29.

2. Горохов, Вадим Андреевич. Материалы и их технологии : Учебник / В. А. Горохов, Н. В. Беляков, А. Г. Схиртладзе. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 589 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). (электр. издание). (ISBN соиздателя) - УДК 621.7.+621.9(075.8) ББК 34я73.

3. Рожков, Николай Николаевич. Статистические методы контроля и управления качеством продукции : учебник для вузов / Н. Н. Рожков. - 2-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2025. - 154 с. - (Высшее образование). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей.

4. Григорьева, Е. В. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие / Е. В. Григорьева. - Находка : Дальрыбвтуз, 2023. - 152 с. - УДК 515(075.8) ББК 22.151.3.

5. Ляпков, А. А. Полимерные аддитивные технологии : учебное пособие для вузов / А. А. Ляпков, А. А. Троян. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 120 с. - УДК

66 ББК 35я73 Кл.слова (ненормированные): полимерные аддитивные технологии полимерные материалы технологии 3dпечати fdm sla sls lom mjm polyjet 3dp clip.

6. Семиглазов, В. А. 3D Технологии : учебное пособие / В. А. Семиглазов. - Москва : ТУСУР, 2023. - 192 с. - Б. ц. - УДК 004.9 ББК 30.2-5-05.

5.2.3. Электронные ресурсы

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность
Электронно-библиотечные системы			
1	https://dlib.eastview.com	База данных «Ивис»	Авторизованный доступ
2	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Авторизованный доступ
3	https://urait.ru	Образовательная платформа Юрайт	Авторизованный доступ
4	https://www.iprbookshop.ru	ЭБС IPR SMART	Авторизованный доступ
5	http://znanium.com	ЭБС «Znanium»	Авторизованный доступ
6	https://e.lanbook.com	ЭБС «Лань»	Авторизованный доступ
7	http://lib.rucont.ru	ЭБС «Руконт»	Авторизованный доступ
8	http://diss.rsl.ru	Электронная библиотека диссертаций РГБ	Авторизованный доступ
Информационные справочные системы			
9	http://www.consultant.ru/	СПС КонсультантПлюс	Авторизованный доступ
Профессиональные базы данных			
10	http://garant.ugrasu.ru/	СПС Гарант	Авторизованный доступ

6. РАЗРАБОТЧИКИ ПРОГРАММЫ

1. Лютаревич Александр Геннадьевич, канд. тех. наук, доцент политехнической школы ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет».