

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Блинова Светлана Павловна
Должность: Заместитель директора по учебно-воспитательной работе
Дата подписания: 25.02.2026 10:38:41
Уникальный программный ключ:
1cafd4e102a27ce11a89a2a7ceb20237f3ab5c65

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заполярье государственный университет им. Н.М. Федоровского»
Политехнический колледж

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
Технологическое оборудование
для специальности:
15.02.09 Аддитивные технологии

СОДЕРЖАНИЕ

1 Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	3
2 Структура и содержание учебной дисциплины	6
3 Условия реализации программы учебной дисциплины	13
4 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	14

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ»

1.1 Область применения примерной программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Технологическое оборудование» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Метрология, стандартизация и сертификация является общепрофессиональной дисциплиной и относится к профессиональному учебному циклу.

1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества;
- оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующими нормативными правовыми актами;
- приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;
- применять требования нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- задачи стандартизации, ее экономическую эффективность;
- основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов;
- основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества;
- терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;
- формы подтверждения качества.

В результате освоения учебной дисциплины у обучающегося формируются следующие **общие и профессиональные компетенции**:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия.

ПК 1.2. Разрабатывать и корректировать с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий.

ПК 1.3. Производить обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) изделий на основе данных бесконтактной оцифровки и/или данных, снятых вручную.

ПК 1.4. Создавать чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия.

ПК 2.1. Проводить входной контроль исходного сырья.

ПК 2.2. Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках. ПК 2.3. Организовывать работу и обеспечивать технологический процесс на участках с аддитивными установками.

ПК 2.4. Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать ее элементы, корректировать параметры работы.

ПК 2.5. Выявлять дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов.

ПК 2.6. Диагностировать неисправности аддитивных установок.

ПК 2.7. Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок.

ПК 3.1. Разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства.

ПК 3.2. Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок.

ПК 3.3. Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ»

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	90
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	
в том числе:	
лекционные занятия	38
практические занятия	36
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	10
Экзамен (4 семестр)	6

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Технологическое оборудование»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объём часов	Уровень освоения
<i>1</i>	<i>2</i>		
Тема 1. Введение	Содержание		
	Устройство технологического, измерительного и исследовательского оборудования и принципы его работы.	2	2
Раздел 1. Средства бесконтактной оцифровки			
Тема 1.1. Классификация 3D-сканеров	Содержание		
	Технологии 3D-сканирования Методы 3D-сканирования Виды 3D-сканеров по принципу использования	4	2
Тема 1.2. Лазерный 3D-сканер	Содержание		
	Лазерный 3D-сканер: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с лазерным сканером	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие № 1. Сканирование объекта	4	
	Самостоятельная работа	2	
Тема 1.3. Времяпролетный 3D-сканер	Содержание		
	Времяпролетный 3D-сканер: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с времяпролетным сканером	4	2
Тема 1.4. Триангуляционный 3D-сканер	Содержание		
	Триангуляционный 3D-сканер: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с триангуляционным сканером	4	
Тема 1.5.	Содержание		

Фотограмметрическая установка	Фотограмметрическая установка: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с фотограмметрической установкой	4	
Тема 1.6. 3D-сканер с LED подсветкой	Содержание		
	3D-сканер с LED подсветкой: принцип действия, устройство, технические характеристики, применение. Техника безопасности при работе с 3D-сканером с LED подсветкой	6	2
Тема 1.7. Сравнение систем бесконтактной оцифровки	Содержание		
	Сравнение систем бесконтактной оцифровки по условиям точности, габаритам объекта, подвижности или неподвижности объекта, световозвращающей способностью объекта.	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие № 1. Выбор сканера крупногабаритных объектов Практическое занятие № 2 Выбор сканера малых объектов с необходимой точностью	4	
	Самостоятельная работа	1	
Раздел 2. Оборудование для аддитивного производства			
Тема 2.1. Установки для моделирования методом послойного наплавления (FDM)	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Конструктивные особенности FDM принтеров. Кинематика FDM принтеров. Технические характеристики FDM принтеров Экструдер: механизм подачи. Экструдер: хотенд. Рабочий стол FDM принтера. Техника безопасности при работе со FDM принтером.	6	2
	Самостоятельная работа	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие № 1. Подготовка аддитивной установки (FDM принтера) к работе	4	
	Самостоятельная работа	1	
Тема 2.2. Стереолитографические (SLA) установки	Содержание		
	Стереолитография (SLA) и цифровая светодиодная проекция (DLP) Описание технологии SLA и DLP Устройство, принцип действия установок.	6	

	Технические характеристики установок Техника безопасности при работе с стереолитографическими (SLA) установками		
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие № 2. Подготовка аддитивной (SLA) установки к работе	6	
	Самостоятельная работа	2	
Тема 2.3. Установки лазерного спекания SLS	Содержание		
	Установка лазерного спекания порошкового пластика или гипсового материала (SLS) Устройство, принцип действия, технические характеристики установок. Техника безопасности при работе с установками лазерного спекания SLS.		2
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие № 3. Подготовка аддитивной (SLS) установки к работе	6	
	Самостоятельная работа	1	
Тема 7. Установки лазерного плавления металлического порошка (SLM)	Содержание		
	Установка лазерного плавления металлического порошка (SLM). Устройство, принцип действия, технические характеристики установок. Техника безопасности при работе с установками лазерного спекания SLM.		2
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие № 4. Подготовка аддитивной (SLM) установки к работе	6	
	Самостоятельная работа	2	
Промежуточная аттестация в форме экзамена (4 семестр)		6	
Всего: 90			

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета метрологии стандартизации и сертификации.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебно-методический комплекс «Технологическое оборудования»;
- нормативная правовая и справочная литература.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- средства мультимедиа.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

Аверьянов, О. И. Технологическое оборудование : учебное пособие / О.И. Аверьянов, И.О. Аверьянова, В.В. Клепиков. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 238 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-019640-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2131730>

2. Аддитивные технологии в производстве изделий аэрокосмической техники: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Л. Галиновский, Е. С. Голубев, Н. В. Коберник, А. С. Филимонов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 145 с.

3. Вереина, Л. И. Технологическое оборудование: учебное издание / Вереина Л.И. - Москва : Академия, 2023. - 336 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». - Текст : электронный

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения:		Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Общие и профессиональные компетенции	Знания и умения	
ОК 01 ПК 1.1, ПК 2.1.- 2.7, ПК 3.1.-3.3.	<p>Уметь - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</p> <p>определять этапы решения задачи выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</p> <p>оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>определять задачи для поиска информации</p> <p>определять необходимые источники информации</p> <p>планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию</p> <p>выделять наиболее значимое в перечне информации</p> <p>оценивать практическую значимость результатов поиска</p> <p>оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</p> <p>использовать современное программное обеспечение</p> <p>использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p> <p>применять современную научную профессиональную терминологию</p> <p>определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</p> <p>выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий;</p>	<p>- устный контроль: фронтальный опрос;</p> <p>- письменный контроль: решение тестовых заданий.</p>
		<p>- тестовый контроль,</p> <p>- решение задач по вариантам,</p> <p>- письменный опрос,</p> <p>- проверка выполнения самостоятельных работ обучающихся</p>
		<p>- устный контроль: групповой опрос, защита практических работ;</p> <p>- письменный контроль: решение тестовых заданий</p>
		<p>- тестовый контроль,</p> <p>- решение задач по вариантам,</p> <p>- письменный опрос,</p> <p>- проверка выполнения самостоятельных работ обучающихся</p>
		<p>- устный контроль: групповой опрос, защита практических работ;</p> <p>- письменный контроль: решение тестовых заданий</p>
		<p>- устный контроль: групповой опрос;</p> <p>- письменный контроль: решение тестовых заданий.</p>
		<p>- устный контроль: фронтальный опрос.</p> <p>- письменный контроль: решение тестовых заданий.</p>
		<p>тестовый контроль,</p> <p>- решение задач по</p>

<p>применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам</p> <p>Знать - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</p> <p>основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте</p> <p>алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</p> <p>методы работы в профессиональной и смежных сферах</p> <p>структуру плана для решения задач</p> <p>номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</p> <p>приемы структурирования информации</p> <p>формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации</p> <p>порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств</p> <p>современная научная и профессиональная терминология</p> <p>возможные траектории профессионального развития и самообразования</p> <p>основные положения и задачи стандартизации, сертификации и технического регулирования;</p> <p>требования качества в соответствии с действующими стандартами;</p> <p>технические регламенты;</p> <p>метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;</p> <p>виды, методы, объекты и средства измерения;</p> <p>устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных</p>	<p>вариантам,</p> <ul style="list-style-type: none"> - письменный опрос, - проверка выполнения самостоятельных работ обучающихся
	<ul style="list-style-type: none"> - устный контроль: групповой опрос, защита практических работ; - письменный контроль: решение тестовых заданий
	<p>тестовый контроль,</p> <ul style="list-style-type: none"> - решение задач по вариантам, - письменный опрос, - проверка выполнения самостоятельных работ обучающихся
	<ul style="list-style-type: none"> - устный контроль: групповой опрос, защита практических работ; - письменный контроль: решение тестовых заданий
	<p>устный контроль:</p> <p>групповой опрос, защита практических работ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - письменный контроль: решение тестовых заданий
	<ul style="list-style-type: none"> - устный контроль: фронтальный опрос. - письменный контроль: решение тестовых заданий.
	<p>устный контроль:</p> <p>фронтальный опрос.</p> <ul style="list-style-type: none"> - письменный контроль: решение тестовых заданий.
	<p>тестовый контроль,</p> <ul style="list-style-type: none"> - решение задач по вариантам, - письменный опрос, - проверка выполнения самостоятельных работ обучающихся
<p>устный контроль:</p> <p>групповой опрос, защита практических работ;</p>	

	инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; кавалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации	- письменный контроль: решение тестовых заданий
		- устный контроль: групповой опрос, защита практических работ; - письменный контроль: решение тестовых заданий
		тестовый контроль, - решение задач по вариантам, - письменный опрос, - проверка выполнения самостоятельных работ обучающихся
		тестовый контроль, - решение задач по вариантам, - письменный опрос, - проверка выполнения самостоятельных работ обучающихся
		тестовый контроль, - решение задач по вариантам, - письменный опрос, - проверка выполнения самостоятельных работ обучающихся
		тестовый контроль, - решение задач по вариантам, - письменный опрос