

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра механики и машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ М.В. Темлянец

подпись

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Аддитивное производство и соединительные технологии

15.03.01 «Машиностроение»
(направленность (профиль): «Оборудование и технология сварочного
производства»)

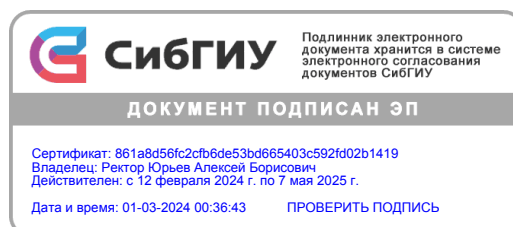
Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- дать представление о современных технологиях аддитивного производства, их преимуществах и недостатках, а также об основных областях применения.

Задачами учебной дисциплины являются:

- Получение и закрепление теоретических знаний основ аддитивных технологий;
- Приобретение практических навыков применения концепции аддитивной технологии при формировании неразъёмных соединений.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.01 «Машиностроение».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Теория сварочных процессов;
- Источники питания для сварки;
- Материаловедение;
- Аддитивные технологии в машиностроении;
- Математическое моделирование в технике.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Оборудование и технология сварки плавлением;
- Производство сварных конструкций;
- Автоматизация и роботизация сварочного производства.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен осуществлять техническую подготовку сварочного производства, его	ПК-1.1 Осуществляет обеспечение и техническую подготовку сварочного производства	– знать: основные этапы создания трехмерных объектов

	обеспечение и нормирование		<p>направляемых слоёв методами аддитивного производства, способы предварительной оптимизации параметров таких объектов, основные ошибки, возникающие в ходе подготовки трехмерной модели, а также методы их устранения..</p> <p>– уметь: делать выбор наиболее подходящего метода наплавки, исходя из физических принципов и ограничений метода, назначать технологические параметры прямого дугowego выращивания в зависимости от используемого сварочного материала.</p> <p>– владеть: практическими навыками анализа поставленной задачи изготовления трехмерного объекта методом прямого дугowego выращивания, выявления узких мест при последующем изготовлении объекта</p>
--	----------------------------	--	--

			методами аддитивного производства.
		ПК-1.2 Осуществляет нормирование сварочных работ	<ul style="list-style-type: none"> – знать: основы нормирования операций соединительных технологий. – уметь: нормировать нестандартные технологические операции прямого дугового выращивания. – владеть: практическими навыками разработки норм времени нестандартных операций многослойной наплавки .
	ПК-2: Способен осуществлять технический контроль сварочного производства	ПК-2.1 Осуществляет технологическую подготовку производственной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> – знать: основные этапы технологического процесса прямого дугового выращивания. – уметь: разрабатывать технологию многослойной наплавки. – владеть: навыками реализации методов аддитивных технологий при технологической подготовке процессов получения неразъёмных соединений.
	ПК-3: Способен разрабатывать технологическую и нормативную документацию по НК	ПК-3.1 Применяет стандартные методы контроля качества сварных соединений	– знать: основы неразрушающего контроля качества неразъёмных

	контролируемого объекта		соединений. – уметь: выбирать способы НК для контроля качества объектов, полученных методами прямого дугового выращивания. – владеть: навыками разработки технологической и нормативной документации по НК многослойной наплавки.
--	-------------------------	--	---

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		ИТОГО	1 сессия / 4 курс	2 сессия / 4 курс
Форма промежуточной аттестации				<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	144	36	108
	<i>зачетных единиц</i>	4	1	3
Лекции, <i>академ. час.</i>		2	2	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		4	0	4
в форме практической подготовки		0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ.</i>		0	0	0

час.			
в форме практической подготовки	0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	0	0	0
в форме практической подготовки	0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	129	34	95
в форме практической подготовки	0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	9	0	9
в форме практической подготовки	0	0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение. (Предпосылки возникновения аддитивных технологий. Классификация аддитивных технологий);

Раздел 2 Применение методов аддитивных технологий в производстве неразъёмных соединений (Аддитивные технологии с использованием сварочных материалов. Прямое дуговое выращивание. Многослойная наплавка слоёв с особыми свойствами);

Раздел 3 Методы контроля качества в аддитивных и соединительных технологиях (Основные способы НК при производстве многослойных изделий. Оборудование для НК. Методы исправления дефектов.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 2.	Применение методов аддитивных технологий в производстве неразъёмных соединений	2	
Итого:		2	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки

Раздел 2.	Многослойная наплавка высокопрочных материалов	2	
Раздел 3.	Разработка документации для НК объектов, полученных прямым дуговым выращиванием	2	
Итого:		4	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 2; Раздел 3.	1. Оформление отчета по лабораторной работе; 2. Подготовка к лабораторной работе.	30	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала.	30	
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3.	1. Контрольная работа.	69	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	9	
Итого:		138	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Радченко, М. В. Сварочное производство. Введение в специальность : учебное пособие для во / М.В. Радченко, В.Г. Радченко, Т.Б. Радченко. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 240 с. – ISBN 978-5-8114-5143-2. – URL: <https://e.lanbook.com/book/143250> (дата обращения: 08.05.2022);

2 Куркин, С.А. Сварные конструкции. Технология изготовления, механизация, автоматизация и контроль качества в сварочном производстве : учебник для вузов / С.А. Куркин, Г.А. Николаев. – Москва : Высшая школа, 1991. – 398 с. : ил.;

3 Малушин, Н. Н. Процессы и технология наплавки : учебное пособие для вузов / Н. Н. Малушин. - СибГГМА. – Новокузнецк, 1993. – 108 с.;

4 Алешин, Н. П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений : учебное пособие / Алешин Н. П. - 2-е изд. , перераб. и доп. - Москва : Машиностроение, 2019. - 576 с. - ISBN 978-5-907104-14-3. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785907104143.html?SSr=5801348abf07568dfea856etanitan> (дата обращения: 08.05.2022).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>. – URL: <https://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader;
- КОМПАС-3D.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенную компьютерной техникой и техническими средствами обучения;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.01 «Машиностроение».

Составитель(и):

доцент Зернин Евгений Александрович (кафедра механики и машиностроения).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация рабочей программы дисциплины «Аддитивное производство и соединительные технологии»

по направлению подготовки (специальности)
15.03.01 «Машиностроение»
(направленность (профиль): «Оборудование и технология
сварочного производства»)
форма обучения – Заочная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- дать представление о современных технологиях аддитивного производства, их преимуществах и недостатках, а также об основных областях применения.

Задачами учебной дисциплины являются:

- Получение и закрепление теоретических знаний основ аддитивных технологий;
- Приобретение практических навыков применения концепции аддитивной технологии при формировании неразъёмных соединений.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.01 «Машиностроение».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Теория сварочных процессов;
- Источники питания для сварки;
- Материаловедение;
- Аддитивные технологии в машиностроении;
- Математическое моделирование в технике.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Оборудование и технология сварки плавлением;
- Производство сварных конструкций;
- Автоматизация и роботизация сварочного производства.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен осуществлять техническую подготовку сварочного производства, его обеспечение и нормирование	ПК-1.1 Осуществляет обеспечение и техническую подготовку сварочного производства	<p>– знать: основные этапы создания трехмерных объектов наплаваемых слоёв методами аддитивного производства, способы предварительной оптимизации параметров таких объектов, основные ошибки, возникающие в ходе подготовки трехмерной модели, а также методы их устранения..</p> <p>– уметь: делать выбор наиболее подходящего метода наплавки, исходя из физических принципов и ограничений метода, назначать технологические параметры прямого дугowego выращивания в зависимости от используемого сварочного материала.</p> <p>– владеть: практическими навыками анализа поставленной задачи</p>

			изготовления трехмерного объекта методом прямого дугового выращивания, выявления узких мест при последующем изготовлении объекта методами аддитивного производства.
		ПК-1.2 Осуществляет нормирование сварочных работ	<ul style="list-style-type: none"> – знать: основы нормирования операций соединительных технологий. – уметь: нормировать нестандартные технологические операции прямого дугового выращивания. – владеть: практическими навыками разработки норм времени нестандартных операций многослойной наплавки .
	ПК-2: Способен осуществлять технический контроль сварочного производства	ПК-2.1 Осуществляет технологическую подготовку производственной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> – знать: основные этапы технологического процесса прямого дугового выращивания. – уметь: разрабатывать технологию многослойной наплавки. – владеть: навыками реализации методов аддитивных технологий при технологической

			подготовке процессов получения неразъёмных соединений.
	ПК-3: Способен разрабатывать технологическую и нормативную документацию по НК контролируемого объекта	ПК-3.1 Применяет стандартные методы контроля качества сварных соединений	– знать: основы неразрушающего контроля качества неразъёмных соединений. – уметь: выбирать способы НК для контроля качества объектов, полученных методами прямого дугового выращивания. – владеть: навыками разработки технологической и нормативной документации по НК многослойной наплавки.

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		ИТОГО	1 сессия / 4 курс	2 сессия / 4 курс
Форма промежуточной аттестации				<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	144	36	108
	<i>зачетных единиц</i>	4	1	3
Лекции, <i>академ. час.</i>		2	2	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		4	0	4
в форме практической подготовки		0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		129	34	95
в форме практической подготовки		0	0	0

Контроль, <i>академ. час.</i>	9	<i>0</i>	9
в форме практической подготовки	0	<i>0</i>	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Введение. (Предпосылки возникновения аддитивных технологий. Классификация аддитивных технологий);

Раздел 2 Применение методов аддитивных технологий в производстве неразъёмных соединений (Аддитивные технологии с использованием сварочных материалов. Прямое дуговое выращивание. Многослойная наплавка слоёв с особыми свойствами);

Раздел 3 Методы контроля качества в аддитивных и соединительных технологиях (Основные способы НК при производстве многослойных изделий. Оборудование для НК. Методы исправления дефектов.).

6 Составитель(и):

доцент Зернин Евгений Александрович (кафедра механики и машиностроения).