Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра металлургии черных металлов

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровые технологии в литейном производстве

22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 00:40:22 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– теоретическая и практическая подготовка по вопросам алгоритмизации, моделирования и автоматизации управления технологическими процессами литейного производства.

Задачами учебной дисциплины являются:

– - знании общего современного состояния цифровизации основных процессов литейного производства;
- получении навыков построения структурных и функциональных схем цифровизации технологических процессов литейного производства;
- получении навыков по выбору информационного обеспечения для литейного производства;
- получении навыков по выбору средств управления и регулирования для цифровизации литейных процессов.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам (модулям) по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Технологические основы литейного производства черных и цветных металлов;
– Основы проектной деятельности;
– Информационные технологии;
– Основы электротехники;
– Основы механики;
– Моделирование процессов и объектов в производственных системах.

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

– Роботизированные технологические комплексы в черной металлургии;
– Аддитивные технологии в литейном производстве;
– Технологические основы аддитивного производства;
– Оборудование литейных цехов;
– Контроль технологических процессов и качества металлоизделий.

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 определять организационно-технические меры по выполнению технологических процессов в металлургии	ПК-1.2 Выбирает рациональные варианты технологии получения готовой продукции металлургического производства	– знать: Производственный и технологические процессы изготовления отливок, со-временное со-стояние основных процессов литейного производства. – уметь: Строить структурные и функциональные схемы технологических процессов литейного производства, производить расчеты параметров и режимов процессов производства отливок и осуществлять их контроль.. – владеть: Теоретическими и практическими основами алгоритмизации, моделирования и управления технологическими процессами литейного производства.
		ПК-1.3 Проектирует технологические процессы металлургической отрасли на основе современных технико-экономических требований	– знать: Современное состояние автоматизации и перспективы цифровизации литейных процессов,особенности технико-технологических объектов литейного производства как объектов

			цифровизации . – уметь: Разрабатывать проектные решения по схемам автоматизации и цифровизации основных объектов литейного производства и выбирать основные информационные средства контроля, управления и моделирования технологическими процессами. – владеть: Теоретическими и практическими навыками цифровизации процессов литейного производства.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***324***	*324*
	зачетных единиц	***9***	*9*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***266***	*266*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***18***	*18*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Общие положения о цифровизации производства (Основные понятия о цифровизации производства . Современное состояние автоматизации и цифровизации литейных процессов. Цифровая трансформация литейного производства.);

Раздел 2 Информационное обеспечение цифровизации литейных процессов. (Компьютерные технологии в литейном производстве.Датчики в основных технологических процессах.Средства регулирования и управления.Общая характеристика объектов цифровизации литейного производства.);

Раздел 3 Цифровизация и автоматизация технологических процессов литейного производства (АСУ ТП шихтовки и плавки.АСУ ТП процессов смесеприготовления. Автоматизация процессов формообразования, изготовления стержней, сборки и заливки форм.Автоматизация финишных операций.АСУ качеством литья. Автоматизация проектирования и подготовки производства.САПР в литейном производстве.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Общие положения	2	
Раздел 2.	Информационное обеспечение .	4	
Раздел 3.	Цифровизация и автоматизация технологических процессов литейного производства	10	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической**

			подготовки
Раздел 2.	1.Описание АСУ технологическим процессом литейного производства (процесс задает преподаватель - плавка, шихтовка, смесеприготовление, формообразование, заливка и т.д.), определение основных задач и функций АСУ ТП.	4	
Раздел 3.	2.Инженерный анализ объекта цифровизации и автоматизации, заданного в практическом занятии №1.	6	
Раздел 3.	Представление структурной и структурно-алгоритмической схемы цифровизации,объекта, заданного на практическом занятии №1.	6	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Общее практическое знакомство с программным обеспечением АРМ технолога-литейщика (АРМ ТЛ).	2	
Раздел 3.	Расчет и проектирование элементов литейной технологии и карты технологического процесса на базе программного модуля АРМ ТЛ.	2	
Раздел 3.	Общее практическое знакомство с программным обеспечением AutoCAD. Подготовка рабочей среды для создания чертежа отливки в AutoCAD.	2	
Раздел 3.	Автоматизированное проектирование и оформление	2	

	технологической графической информации в среде AutoCAD.		
Итого:		**8**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

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

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Подготовка к лабораторной работе.	73	
Раздел 2.	1. Подготовка к практическому занятию.	73	
Раздел 3.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	120	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	18	
Итого:		**284**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Тюняев, А. В. Основы конструирования деталей машин. Литые детали : учебное пособие / А. В. Тюняев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1513-7. – URL: https://e.lanbook.com/book/168575 (дата обращения: 06.04.2023);

2 Кушнир, А. П. Технология металлов и сплавов : учебное пособие для вузов / А.П. Кушнир, В.Б. Лившиц, Н.Е. Мильчакова, В.И. Привезенцев. – Москва : Юрайт, 2022. – 310 с. – ISBN 978-5-534-11934-3. – URL: https://urait.ru/bcode/495536 (дата обращения: 06.04.2023);

3 Чичкова, А. Е. Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов : учебное пособие для вузов / А.Е. Чичкова ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2010. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=17&lngEdition=1231&lngFile=1245&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 06.04.2023);

4 Приходько, О. Г. Дефекты отливок из черных сплавов : учебное пособие / О. Г. Приходько, В. Б. Деев, К. В. Пономарева ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2017. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=55&lngEdition=3760&lngFile=3668&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 06.04.2023);

5 Прибыли для фасонных отливок : учебное пособие / В. Я. Климов, О. Г. Приходько, В. Б. Деев, К. В. Пономарева ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2015. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=70&lngEdition=2702&lngFile=2664&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 06.04.2023);

6 Галевский, Г. В. Основы отраслевых технологий : конспект лекций. Ч. 4 : Основы машиностроения / Г. В. Галевский, В. В. Руднева ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2014. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=32&lngEdition=2474&lngFile=2441&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 06.04.2023);

7 Приходько, О. Г. Введение в литейное производство : учебное пособие / О. Г. Приходько, В. Б. Деев, К. В. Пономарева ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2016. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=70&lngEdition=3414&lngFile=3327&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 06.04.2023);

8 Князев, С. В. Моделирование и оптимизация технологических процессов : учебное пособие [предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 22.03.02, 22.04.02 "Металлургия"] / С. В. Князев, А. А. Усольцев ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2016. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=70&lngEdition=3400&lngFile=3315&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 06.04.2023);

9 Князев, С. В. Информационные технологии в металлургии : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению Металлургия / С. В. Князев, А. А. Усольцев, К. В. Пономарева ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2016. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=70&lngEdition=3316&lngFile=3240&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 06.04.2023).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – 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 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

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

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

7 Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : [коллекции: «Дошкольная педагогика. Педагогика школы», «Педагогика. Образование»] // IPR SMART / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.iprbookshop.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 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;

9 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

10 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

11 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:

– AutoCAD;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки 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.

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 (практических занятий), оснащенную компьютерной техникой;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенную компьютерной техникой;
- 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) 22.03.02 «Металлургия».

Составитель(и):

доцент Князев Сергей Валентинович (кафедра металлургии черных металлов).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Цифровые технологии в литейном производстве»

по направлению подготовки (специальности)
22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– теоретическая и практическая подготовка по вопросам алгоритмизации, моделирования и автоматизации управления технологическими процессами литейного производства.

Задачами учебной дисциплины являются:

– - знании общего современного состояния цифровизации основных процессов литейного производства;
- получении навыков построения структурных и функциональных схем цифровизации технологических процессов литейного производства;
- получении навыков по выбору информационного обеспечения для литейного производства;
- получении навыков по выбору средств управления и регулирования для цифровизации литейных процессов.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам (модулям) по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Технологические основы литейного производства черных и цветных металлов;
– Основы проектной деятельности;
– Информационные технологии;
– Основы электротехники;
– Основы механики;
– Моделирование процессов и объектов в производственных системах.

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

– Роботизированные технологические комплексы в черной металлургии;
– Аддитивные технологии в литейном производстве;
– Технологические основы аддитивного производства;
– Оборудование литейных цехов;
– Контроль технологических процессов и качества металлоизделий.

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 определять организационно-технические меры по выполнению технологических процессов в металлургии	ПК-1.2 Выбирает рациональные варианты технологии получения готовой продукции металлургического производства	– знать: Производственный и технологические процессы изготовления отливок, со-временное со-стояние основных процессов литейного производства. – уметь: Строить структурные и функциональные схемы технологических процессов литейного производства, производить расчеты параметров и режимов процессов производства отливок и осуществлять их контроль.. – владеть: Теоретическими и практическими основами алгоритмизации, моделирования и управления технологическими процессами литейного производства.
		ПК-1.3 Проектирует технологические процессы	– знать: Современное состояние автоматизации и

		металлургической отрасли на основе современных технико-экономических требований	перспективы цифровизации литейных процессов,особенности технико-технологических объектов литейного производства как объектов цифровизации . – уметь: Разрабатывать проектные решения по схемам автоматизации и цифровизации основных объектов литейного производства и выбирать основные информационные средства контроля, управления и моделирования технологическими процессами. – владеть: Теоретическими и практическими навыками цифровизации процессов литейного производства.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***324***	*324*
	зачетных единиц	***9***	*9*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***266***	*266*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*

в форме практической подготовки	***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Общие положения о цифровизации производства (Основные понятия о цифровизации производства . Современное состояние автоматизации и цифровизации литейных процессов. Цифровая трансформация литейного производства.);

Раздел 2 Информационное обеспечение цифровизации литейных процессов. (Компьютерные технологии в литейном производстве.Датчики в основных технологических процессах.Средства регулирования и управления.Общая характеристика объектов цифровизации литейного производства.);

Раздел 3 Цифровизация и автоматизация технологических процессов литейного производства (АСУ ТП шихтовки и плавки.АСУ ТП процессов смесеприготовления. Автоматизация процессов формообразования, изготовления стержней, сборки и заливки форм.Автоматизация финишных операций.АСУ качеством литья. Автоматизация проектирования и подготовки производства.САПР в литейном производстве.).

6 Составитель(и):

доцент Князев Сергей Валентинович (кафедра металлургии черных металлов).