

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 И.Ю.Черникова

« 24 » декабря 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Промышленные роботы в аддитивном и литейном производстве

(наименование)

Форма обучения: очная

(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура

(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)

(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.04.05 Конструкторско-технологическое

обеспечение машиностроительных производств

(код и наименование направления)

Направленность: Инновационные технологии аддитивного и литейного
производства

(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний, умений и навыков в области применения роботов в литейной промышленности.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- промышленные роботы
- основные узлы промышленных роботов
- гибкие роботизированные системы
- методы расчёта узлов промышленных роботов
- захватные устройства

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.5	ИД-1ПК-2.5	Знает параметры технологических процессов получения отливок специальными видами литья и их особенности	Знает параметры технологических процессов получения отливок специальными видами литья и их особенности	Дифференцированный зачет
ПК-2.5	ИД-2ПК-2.5	Умеет определять технологические возможности оборудования для изготовления форм, разрабатывать технологию изготовления форм и стержней с учетом особенностей действующего и нового оборудования	Умеет определять технологические возможности оборудования для изготовления форм, разрабатывать технологию изготовления форм и стержней с учетом особенностей действующего и нового оборудования	Индивидуальное задание
ПК-2.5	ИД-3ПК-2.5	Владеет навыками анализа вариантов формирования внешних и внутренних поверхностей сложной отливки	Владеет навыками анализа вариантов формирования внешних и внутренних поверхностей сложной отливки	Индивидуальное задание

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	48	48	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	30	30	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	96	96	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
2-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Общие вопросы роботизации	8	0	14	46
Тема 1. Общие представления о роботизации Основные понятия и определения. Некоторые проблемы и принципы роботизации. Проблематика автоматизации и роботизации литейного производства Тема 2. Структура промышленного робота Структурные составляющие промышленного робота. Кинематика руки промышленного робота. Приводы промышленных роботов. Выбор типа привода. Пневматический привод. Гидравлический привод. Электрогидравлический привод. Электромеханический привод. Тема 3. Рабочие органы промышленных роботов. Требования к рабочим органам. Предметы производства. Захватные устройства: технические требования, основные типы и классификация. Примеры конструкций хватных устройств. Захватные устройства для хрупких предметов и объектов произвольной формы. Тема 4. Гибкие производственные системы. Построение эффективного гибкого производства				
Роботизация литейного производства	8	0	16	50
Тема 5 Автоматизация изготовления форм и стержней. Изготовление оболочковых форм и стержней. Изготовление разовых песчаных форм. Автоматизация процессов изготовления стержней их простановки и сборки форм. Тема 6 Автоматизация литья под давлением Автоматизация заливки металла. Смазывание прессформ. Автоматизация извлечения отливок. Компоновки РТК литья под давлением. Тема 7. Роботизированные комплексы литья в кокили. Тема 8. Роботизация процессов литья по выплавляемым моделям. Тема 9 Автоматизация финишных операций изготовления отливок. Роботизированные комплексы очистки отливок дробью. Абразивная зачистка литья.				
ИТОГО по 2-му семестру	16	0	30	96
ИТОГО по дисциплине	16	0	30	96

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Принципы роботизации
2	Кинематические структуры построения руки
3	Цифровые многопозиционные пневмоприводы
4	Гидравлический привод
5	Электромеханический привод
6	Конструкции рабочего органа робота
7	Виды предметов производства
8	Изготовление оболочковых форм и стержней
9	Изготовление разовых песчаных форм
10	Автоматизация процессов изготовления стержней их простановки и сборки форм
11	Автоматизация заливки металла при литье под давлением
12	Смазывание пресс-форм
13	Роботизированные комплексы литья под давлением
14	Роботизированные комплексы кокильного литья
15	Автоматизированная блок-линия для литья по выплавляемым моделям
16	Роботизированные комплексы дробеметной очистки отливок
17	Автоматизация транспортных операций

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Шаров К. В., Богомягков А. В., Пустовалов Д. О. Промышленные роботы в литейном производстве : учебное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2016. 124 с. 8,0 усл. печ. л.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		

1	Козырев Ю. Г. Промышленные роботы: основные типы и технические характеристики : учебное пособие для вузов. Москва : КНОРУС, 2019. 560 с. 35,0 усл. печ. л.	7
2.2. Периодические издания		
1	Литейное производство : международный научно-технический журнал. Москва : Союз-Литье, 1930 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Отливки из металлов и сплавов : Сборник государственные стандарты. Изд. офиц. Москва : Издательство стандартов, 2002. 156 с.	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Промышленные роботы в литейном производстве	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib391	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	https://elib.pstu.ru/
Образовательная платформа Юрайт	https://urait.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRsmart	http://www.iprbookshop.ru/

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	локальная сеть
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	http://325290.inkip.ru/docs

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Маркерная доска	1
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Маркерная доска	1
Практическое занятие	Проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
