

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 29 » ноября 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ Промышленные роботы в литейном производстве
(наименование)

Форма обучения: _____ очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 180 (5)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 15.04.01 Машиностроение
(код и наименование направления)

Направленность: _____ Машины и технология 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-1.1	ИД-1ПК-1.1	Знает основы планирования научно-исследовательских работ по исследованию перспективных технологических процессов получения литых заготовок.	Знает основы планирования научно-исследовательских работ по исследованию перспективных технологических процессов и материалов;	Экзамен
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	Умеет координировать работу по оценке технологий, необходимых для производства новых продуктов	Умеет координировать работу по оценке технологий и материалов, необходимых для производства новых продуктов и обеспечения новых потребительских требований к продукции	Экзамен
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	Владеет навыками планирования и координации научно-исследовательских работ в области технологии получения литых заготовок на высокопроизводительном оборудовании	Владеет навыками планирования и координации научно-исследовательских работ	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.4	ИД-1ПК-2.4	Знает передовой отечественный и зарубежный опыт в области заготовительного производства, методы организации технологической подготовки производства	Знает передовой отечественный и зарубежный опыт в области заготовительного производства, перспективы технического развития предприятий, методы организации технологической подготовки производства, требования рациональной организации труда.	Экзамен
ПК-2.4	ИД-2ПК-2.4	Умеет выбирать оптимальные виды организации производства при освоении новой продукции.	Умеет организовывать деятельность подчиненных по решению практических задач на основе анализа ситуации и ее изменения, оценивать эффективность и качество работы подчиненных, выбирать оптимальные виды организации производства при освоении новой продукции, согласовывать вопросы технологической подготовки производства со смежными подразделениями предприятия и другими организациями.	Экзамен
ПК-2.4	ИД-3ПК-2.4	Владеет навыками организации работ по снижению трудоемкости изготовления продукции, повышению технического уровня производства, руководства работами по испытанию и внедрению средств механизации и автоматизации.	Владеет навыками организации работ по снижению расхода энергии и материалов, трудоемкости изготовления продукции, мероприятий по снижению и предотвращению брака, повышению технического уровня производства, руководства работами по испытанию и внедрению средств механизации и автоматизации, освоению новых высокопроизводительных технологических процессов.	Экзамен
ПК-3.2	ИД-1ПК-3.2	Знает передовые отечественные и	Знает передовые отечественные и	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		зарубежные достижения науки и техники в области средств автоматизации производственных процессов, конструктивные особенности и режимы работы оборудования, правила его эксплуатации.	зарубежные достижения науки и техники в области производства заготовок и средств механизации и автоматизации производственных процессов, конструктивные особенности и режимы работы оборудования, правила его эксплуатации, требования, предъявляемые к исходным материалам, готовой продукции и технической документации.	
ПК-3.2	ИД-2ПК-3.2	Умеет использовать типовые технологические процессы, стандартную оснастку и средства механизации и автоматизации, имеющееся оборудование и производственные мощности предприятия.	Умеет использовать типовые технологические процессы, стандартную оснастку и средства механизации и автоматизации, имеющееся оборудование и производственные мощности предприятия, а также организовывать и анализировать результаты экспериментальных работ по заготовительному производству.	Экзамен
ПК-3.2	ИД-3ПК-3.2	Владеет навыками совершенствования технологии получения заготовок и улучшения их качества, комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, проектирования нестандартного оборудования, технологической оснастки, приспособлений и инструмента, автоматизированных систем управления оборудованием и технологическими процессами.	Владеет навыками совершенствования технологии получения заготовок и улучшения их качества, комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, проектирования и своевременного внедрения технологических систем, прогрессивных базовых технологий, высокопроизводительных ресурсо- и природосберегающих технологий, нестандартного оборудования, технологической	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			оснастки, приспособлений и инструмента, автоматизированных систем проектирования и управления оборудованием и технологическими процессами, реконструкции предприятия и рационализации использования производственных мощностей, снижению энерго- и материалоемкости производства, соблюдения нормативов использования оборудования и совершенствования организации труда.	

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:	54	54
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	18	18
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	34	34
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

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	СРС
2-й семестр				
Общие вопросы роботизации	8	0	14	40
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	10	0	20	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 пресс-форм. 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	18	0	34	90
ИТОГО по дисциплине	18	0	34	90

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 которой 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 установления 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.

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, лабораторным работам и 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. Промышленные роботы в литейном производстве : учебное пособие / К. В. Шаров, А. В. Богомяков, Д. О. Пустовалов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2016.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Козырев Ю. Г. Промышленные роботы: основные типы и технические характеристики : учебное пособие / Ю. Г. Козырев. - Москва: КНОРУС, 2019.	4
2.2. Периодические издания		
1	Литейное производство : международный научно-технический журнал / Ассоциация литейщиков Украины; Белорусская ассоциация литейщиков; Российская ассоциация литейщиков; Союз литейщиков С.-Петербурга; Камаз-Металлургия; Московский автомобильный завод им. И. А. Лихачёва; АвтоВАЗ. - Москва: Союз-Литье, 1930 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Отливки из металлов и сплавов : Сборник государственных стандарты. - Москва: Изд-во стандартов, 2002.	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/RUPNRPUelib3910	локальная сеть; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
	Не требуется

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	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

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

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
