ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Иванов М. А.
Пользователь: ivanovma
Дата подписания: 17.06.2024

М. А. Иванов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.03 Роботизация сборочно-сварочных операций
для направления 15.04.01 Машиностроение
уровень Магистратура
магистерская программа Цифровое проектирование и производство сварных конструкций из высокопрочных сталей
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оборудование и технология сварочного производства

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1025

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Иванов М. А.
Пользователь: ivanovma
Дата подписания: 17.06.2024

М. А. Иванов

Разработчик программы,
старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Уланов А. М.
Пользователь: ulanovam
Дата подписания: 14.06.2024

А. М. Уланов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины "Роботизация сборочно-сварочных операций" является подготовка специалистов направления 15.04.01 "Машиностроение" для решения производственно-технологических задач современного машиностроительного производства, связанных с повышением уровня автоматизации и роботизации сварочного производства при совершенствовании существующей технологии, а также разработке и оптимизации новой технологии производства. Задачи: - изучить существующие типовые сварные металлоконструкции и их производство; - изучить особенности применения промышленных роботов для сварки, основные схемы и классификации сборочно-сварочных линий; - изучить источники питания для роботизированной сварки; - изучить автоматизацию сварочных процессов на производстве; - изучить аттестацию сварочного оборудования (источников питания), сварщика, сварочной технологии. - изучить нормативно-правовую базу сварочного производства.

Краткое содержание дисциплины

В рамках дисциплины "Роботизация сборочно-сварочных операций" изучается вопросы автоматизации и роботизации сварочных операций промышленного (машиностроительного) производства. Предпосылки к автоматизации сварочных операций и повышению эффективности производственных процессов. Особенности применения сварочных роботов в зависимости от серийности производства. Основные схемы применения промышленных роботов. Принципы построения роботизированных технологических комплексов. Рассматривается особенности проектирования цехов и участков сварочного производства, организация и методы контроля качества сварных соединений на производстве. Изучаются источники питания для роботизированной сварки, автоматизация сварочных процессов. Аттестация источников питания, сварщика, сварочной технологии. Нормативно-правовая база сварочного производства.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Организация, подготовка и контроль сварочного производства	Знает: основы технологии производства продукции; организацию сварочных работ в отрасли и на предприятии Умеет: разрабатывать планы по технической и технологической подготовке сварочного производства Имеет практический опыт: в разработке и реализации мероприятий по внедрению прогрессивной техники и технологии, улучшению использования технологического оборудования и оснастки, производственных площадей, повышению качества и надежности сварных конструкций

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Системы автоматизированного проектирования в сварке, Прочность и долговечность сварных конструкций, Свариваемость высокопрочных сталей и сплавов, Разработка 3D-моделей сварных конструкций, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)	Механическая и геометрическая неоднородность сварных соединений, Специальные методы сварки и пайки, Металловедение и термическая обработка высокопрочных сталей и сварных соединений из них, Автоматизация сварочных процессов, Физические процессы в металлах при сварке, Термическая правка сварных конструкций, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр), Производственная практика (преддипломная) (4 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Разработка 3D-моделей сварных конструкций	Знает: методические документы по технической подготовке сварочного производства Умеет: анализировать техническую документацию на соответствие нормативным документам и техническим условиям Имеет практический опыт: при проведении анализа технологичности сварных конструкций
Системы автоматизированного проектирования в сварке	Знает: нормативные и методические документы по технической и технологической подготовке сварочного производства Умеет: производить анализ технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям Имеет практический опыт: проведения анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции)
Прочность и долговечность сварных конструкций	Знает: методы проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии Умеет: определять необходимость аттестации (сертификации) сварочного персонала, материалов, оборудования и технологий Имеет практический опыт:
Свариваемость высокопрочных сталей и сплавов	Знает: технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам Умеет: разрабатывать планы проведения экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству Имеет практический опыт: в организации разработки и внедрения в производство новых сварочных материалов
Производственная практика (научно-	Знает: основы технологии производства

исследовательская работа) (1 семестр)	продукции в организации Умеет: производить расчеты необходимой мощности производства, нормативов расхода материалов и энергоресурсов Имеет практический опыт: проведение анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции). Определение потребности организации в квалифицированных сварщиках и специалистах сварочного производства

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	35,75	35,75
Самостоятельное изучение роботизированных технологических комплексов и автоматических линий в сварке, технологии изготовления, механизация, автоматизация и контроль качества в сварочном производстве	25,75	25.75
Подготовка к зачету	10	10
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные сведения, понятия и определения, характеризующие сварочное производство, особенности применения промышленных роботов для сварки, основные схемы и классификации сборочно-сварочных линий	6	2	4	0
2	Производство типовых сварных металлоконструкций (балки, колонны, решетчатые конструкции, оболочковые конструкции, корпусные транспортные конструкции, детали машин и приборов)	20	8	12	0
3	Промышленные роботы для сварки. Система управления сварочных роботов, устройство промышленных роботов для сварки, основные узлы, технические оснащение сборочно-сварочных роботизированных	4	4	0	0

	операций.				
4	Источники питания для сварки. Автоматизация сварочных процессов. Выпрямители инверторного типа. Аттестация источников питания, сварщика, сварочной технологии. Нормативно-правовая база сварочного производства. Профессиональный стандарт «Сварщик».	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Сборочно-сварочные линии. Классификация и характеристика поточных линий, основные параметры, способы рациональной организации автоматических поточных линий. Примеры автоматических линий в сварочном производстве.	1
1	1	Автоматизация производства. Предпосылки к автоматизации операций и повышению эффективности производственных процессов. Основные понятия и определения. Особенности применения сварочных роботов в зависимости от серийности производства. Основные схемы применения промышленных роботов. Принципы построения роботизированных технологических комплексов.	1
2	2	Проектирование цехов и участков сварочного производства. Транспортные операции и заготовительные операции, применяемое оборудование.	2
3	2	Изготовление сварных конструкций из балок и стержней.	1
3	2	Организация и методы контроля качества сварных соединений на производстве.	1
4	2	Сборочно-сварочные операции. Использование промышленных роботов при сборке и сварке.	2
5	2	Изготовление сварных конструкций оболочкового типа (сосуды, работающие под давлением, изготовление сварных труб, изготовление штампосварных изделий оболочкового типа).	1
5	2	Изготовление сварных корпусных транспортных конструкций (вагоны, корпуса судов, автомобили). Изготовление сварных деталей машин и приборов.	1
6	3	Промышленные роботы для сварки, характеристики промышленных роботов. Требования, предъявляемые к сварочным роботам. Увеличение рабочей зоны промышленного робота.	2
7	3	Технические оснащение сборочно-сварочных роботизированных операций. Роботы для дуговой сварки в защитных газах. Роботы для контактной сварки. Роботы для лазерной сварки, сварке неплавящимся электродом в среде инертного газа, сварка трением-перемешиванием. Роботизированная наплавка.	2
8	4	Аттестация источников питания, сварщика, сварочной технологии. Нормативно-правовая база сварочного производства. Профессиональный стандарт «Сварщик».	1
8	4	Источники питания для сварки. Автоматизация сварочных процессов. Выпрямители инверторного типа.	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов

1-2	1	Определение количественного и качественного состава оборудования сборочно-сварочных цехов. Расчет численности работающих сборочно-сварочного участка (цеха). Расчет норм времени на операции и загрузки оборудования.	4
3-4	2	Проектирование планировки сборочно-сварочных участков (цеха).	4
5-6	2	Сборочно-сварочные приспособления. Принципиальная схема базирования деталей и приспособлений для сборки и сварки конструкций.	4
7-8	2	Сборочно-сварочные приспособления. Принципиальная схема базирования деталей и приспособлений для сборки и сварки конструкций (продолжение)	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Самостоятельное изучение роботизированных технологических комплексов и автоматических линий в сварке, технологии изготовления, механизация, автоматизация и контроль качества в сварочном производстве	Основные и дополнительные учебно-методические материалы (литература) к данной дисциплине	2	25,75
Подготовка к зачету	Основные и дополнительные учебно-методические материалы (литература) к данной дисциплине	2	10

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	2	Текущий контроль	Контрольное задание №1	1	20	Контрольные задания представляют собой расчетные работы, выполняемые по вариантам. Контрольные задания проводятся в рамках текущего контроля, сдаются по завершении изучаемого раздела. Контрольные задания проводится по вариантам. Вариант определяет габариты конструкции, характер производства по типу выпуска и т.п. Контрольные задания представляют собой этапы одной работы,	зачет

						связанной с проектированием технологического процесса с последующей автоматизацией (роботизацией) производства металлоконструкции. Максимальное количество баллов за контрольное задание без замечаний: 20 баллов. Баллы могут снижаться за нарушение правил оформления работы (от 0,5 до 2 баллов); снижается балл за грубые ошибки в расчетах и принимаемых решениях (от 0,5 до 3 баллов); за отсутствие обоснованности выбора решения, расплывчатой формулировки и т.п. (от 2 до 5 баллов). В рамках изучения дисциплины планируется проведение 3 контрольных заданий.	
2	2	Текущий контроль	Контрольное задание №2	1	20	Контрольные задания представляют собой расчетные работы, выполняемые по вариантам. Контрольные задания проводятся в рамках текущего контроля, сдаются по завершении изучаемого раздела. Контрольные задания проводится по вариантам. Вариант определяет габариты конструкции, характер производства по типу выпуска и т.п. Контрольные задания представляют собой этапы одной работы, связанной с проектированием технологического процесса с последующей автоматизацией (роботизацией) производства металлоконструкции. Максимальное количество баллов за контрольное задание без замечаний: 20 баллов. Баллы могут снижаться за нарушение правил оформления работы (от 0,5 до 2 баллов); снижается балл за грубые ошибки в расчетах и принимаемых решениях (от 0,5 до 3 баллов); за отсутствие обоснованности выбора решения, расплывчатой формулировки и т.п. (от 2 до 5 баллов). В рамках изучения дисциплины планируется проведение 3 контрольных заданий.	зачет
3	2	Текущий контроль	Контрольное задание №3	1	20	Контрольные задания представляют собой расчетные работы, выполняемые по вариантам. Контрольные задания проводятся в рамках текущего контроля, сдаются по завершении изучаемого раздела. Контрольные задания проводится по вариантам. Вариант определяет габариты конструкции, характер производства по типу выпуска и т.п. Контрольные задания представляют собой этапы одной работы, связанной с проектированием технологического процесса с последующей автоматизацией (роботизацией) производства металлоконструкции.	зачет

						Максимальное количество баллов за контрольное задание без замечаний: 20 баллов. Баллы могут снижаться за нарушение правил оформления работы (от 0,5 до 2 баллов); снижается балл за грубые ошибки в расчетах и принимаемых решениях (от 0,5 до 3 баллов); за отсутствие обоснованности выбора решения, расплывчатой формулировки и т.п. (от 2 до 5 баллов). В рамках изучения дисциплины планируется проведение 3 контрольных заданий.	
4	2	Бонус	Бонусное задание	-	15	Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %.	зачет
5	2	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	5	Зачет проводится в форме устного ответа на вопросы, содержащиеся в билете. Каждый студент в порядке живой очереди вытягивает билет. В билете содержится 2-3 вопроса, из разных разделов, изучаемой дисциплины. Студент в течение 40 минут готовится к ответу. Студенты, готовые отвечать, подходят к преподавателю. Во время зачета студенту разрешено пользоваться его собственным конспектом при подготовке к ответу. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на зачете, составляет 5 баллов. Студент получает 5 баллов, если: – полностью отвечает на вопросы билета, используя при ответе техническую терминологию; – в своем ответе использует логическое, последовательное изложение материала; – показывает глубокое знание материала. Студент получает 4 балла, если: – полностью отвечает на вопросы билета, используя при ответе техническую терминологию; –при ответе на вопросы билета допускает некоторые неточности в формулировке при этом, отвечает на уточняющие вопросы преподавателя; – показывает знание материала. Студент получает 3 балла, если: – не полностью отвечает на вопросы билета; – при ответе на вопросы билета допускает неточности в формулировке, допускает неточности при ответе на уточняющие вопросы преподавателя; – показывает поверхностное знание материала. Студент отправляется на	зачет

						пересдачу если: – студент не отвечает на вопросы билета; – студент показывает не знание материала. Если студент вытягивает сложный для него билет, то до начала подготовки к ответу, он может его заменить при этом максимальный балл, который студент может получить: 4 балла.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-1	Знает: основы технологии производства продукции; организацию сварочных работ в отрасли и на предприятии	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: разрабатывать планы по технической и технологической подготовке сварочного производства	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: в разработке и реализации мероприятий по внедрению прогрессивной техники и технологии, улучшению использования технологического оборудования и оснастки, производственных площадей, повышению качества и надежности сварных конструкций	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Куркин, С. А. Сварные конструкции: Технология изготовления, механизация, автоматизация и контроль качества в свароч. пр-ве Учеб. для вузов по спец."Оборуд. и технология свароч. пр-ва". - М.: Высшая школа, 1991. - 398 с. ил.
2. Николаев, Г. А. Сварные конструкции: Технология изготовления. Автоматизация пр-ва и проектирование сварных конструкций Учеб. для вузов по спец."Технология свароч. пр-ва". - М.: Высшая школа, 1983. - 344 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Климов, А. С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке [Текст] учеб. пособие А. С. Климов, Н. Е. Машнин. - Изд. 2-е, испр. и доп. - СПб. и др.: Лань, 2011. - 233 с. ил.

2. Николаев, Г. А. Сварные конструкции. Прочность сварных соединений и деформации конструкций Учеб. для вузов. - М.: Высшая школа, 1982. - 272 с.
3. Рыжков, Н. И. Производство сварных конструкций в тяжелом машиностроении: Орг. и технология. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1980. - 375 с. ил.
4. Красовский, А. И. Основы проектирования сварочных цехов Учеб. для студ. вузов спец."Оборуд. и технология сварочного произ-ва". - 4-е изд., перераб. - М.: Машиностроение, 1980. - 319 с.
5. Гитлевич, А. Д. Механизация и автоматизация сварочного производства Учебник для средних специальных учебных заведений Центр. правл. НТО машиностроит. пром-сти. Ун-т техн. прогресса в машиностроении. - 2-е изд., перераб. - М.: Машиностроение, 1979. - 280 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. периодические издания "Сварочное производство", "Автоматическая сварка"

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания для самостоятельной работы студента по дисциплине "Роботизация сборочно-сварочных операций"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания для самостоятельной работы студента по дисциплине "Роботизация сборочно-сварочных операций"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Климов, А.С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Климов, Н.Е. Машнин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 236 с. https://e.lanbook.com/book/152449
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Волчкевич, Л.И. Автоматизация производственных процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.И. Волчкевич. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 380 с. https://e.lanbook.com/book/726
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Косов, Н.П. Технологическая оснастка: вопросы и ответы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.П. Косов, А.Н. Исаев, А.Г. Схиртладзе. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 304 с. https://e.lanbook.com/book/744
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства	Бушуев, В.В. Металлорежущие станки. В двух томах. Том 2 [Электронный ресурс] : учебник / В.В. Бушуев, А.В. Еремин, А.А. Какойло, В.М. Макаров. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2011. — 586 с.

		Лань	https://e.lanbook.com/book/3317
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Булгаков, А.Г. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление [Электронный ресурс] : монография / А.Г. Булгаков, В.А. Воробьев. — Электрон. дан. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2008. — 488 с. https://e.lanbook.com/book/13760
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сибикин, М.Ю. Современное металлообрабатывающее оборудование: справочник [Электронный ресурс] : справочник / М.Ю. Сибикин, В.В. Непомилуев, А.Н. Семенов, М.В. Тимофеев. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2013. — 308 с. https://e.lanbook.com/book/151077
7	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Горбенко, Т.И. Основы мехатроники и робототехники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.И. Горбенко, М.В. Горбенко. — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2012. — 126 с. https://e.lanbook.com/book/44908
8	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Горохов, В.А. Проектирование механосборочных участков и цехов [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Горохов, Н.В. Беляков, А.Г. Схиртладзе. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2014. — 540 с. https://e.lanbook.com/book/49454
9	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Тимирязев, В.А. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Тимирязев, А.Г. Схиртладзе, Н.П. Солнышкин, С.И. Дмитриев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. https://e.lanbook.com/book/168684
10	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гладков, Э.А. Робототехнические комплексы для дуговой и контактной сварки [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.А. Гладков, О.Н. Кисилев. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. — 107 с. https://e.lanbook.com/book/52136
11	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Хайдарова, А.А. Практикум по конструированию сварочных приспособлений [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Хайдарова, С.Ф. Гнюсов. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2014. — 63 с. https://e.lanbook.com/book/62916
12	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Выжигин, А.Ю. Гибкие производственные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ю. Выжигин. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2012. — 288 с. https://e.lanbook.com/book/63217
13	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Волкоморов, В.И. Технология роботизированного производства [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Волкоморов, А.В. Марков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2012. — 113 с. https://e.lanbook.com/book/63676
14	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лукинов, А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.П. Лукинов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. https://e.lanbook.com/book/168366

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	214(тк) (Т.к.)	Проектор
Практические занятия и семинары	214(тк) (Т.к.)	Компьютерный класс: ПО Roboguide
Практические занятия и семинары	103(тк) (Т.к.)	Робот сварочный Fanuc с двух осевым позиционером