Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 20.06.2026 17:14:00
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения

_____**/Е.В. Сафонов/**
« 26 » февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Производственная практика (проектно-технологическая)

Направления подготовки:
15.04.01 «Машиностроение»

Профиль подготовки
Роботизированное сварочное производство

Квалификация выпускника
магистр
(прием 2026)

Форма обучения
Очная

Москва, 2026

Разработчик(и):

к.т.н., доцент кафедры «Оборудование
и технологии сварочного производства» /Г.Р. Латыпова/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Оборудование
и технологии сварочного производства»,
д.т.н., профессор /В.Б. Деев/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты прохождении практики 4
2. Место практики в структуре образовательной программы 5
3. Характеристика практики 6
4. Структура и содержание практики 6
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение 12
5.1. Нормативные документы и ГОСТы 12
5.2. Основная литература 13
5.3. Дополнительная литература 14
5.4. Электронные образовательные ресурсы 115
5.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 16
5.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 17
6. Материально-техническое обеспечение 18
7. Методические рекомендации 18
7.1. Методические рекомендации для руководителя по организации практики 19
7.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 20
8. Фонд оценочных средств 20
8.1. Методы контроля и оценивания результатов прохождения практики 23
8.2. Шкала и критерии оценивания результатов прохождения практики 23
8.3. Оценочные средства 25

1. Цели, задачи и планируемые результаты прохождении практики

Целью практики является изучение производственно-хозяйственной деятельности предприятия, её структуры, номенклатуры выпускаемой продукции, организации производственного цикла изготовления сварных конструкций, практического освоения разработки технологического процесса изготовления определенной конструкции, изделия, закрепление, расширение и углубление знаний по дисциплинам учебного плана специальности, приобретение опыта работы в коллективе.

Задачи производственной практики:

- изучение вопросов технологических процессов сборки и сварки сварных конструкций; приобретение навыков по составлению маршрутных карт и анализа технологического процесса; выбору оптимального варианта и подбору оборудования при изготовлении деталей, узлов и металлоконструкций в целом; изучение устройства и уровня технической эксплуатации сварочного оборудования;
- приобретение практических навыков работы по производству сварных конструкций; наладки и применению контрольно-измерительной аппаратуры; организации и проведению контроля качества готовой продукции;
- изучение свойств и области применения материалов, используемых при производстве металлоконструкций; ознакомление с работой контрольных служб; методами выявления и устранения брака при производстве металлоконструкций;
- изучение вопросов автоматизации и механизации, путей замены ручного труда на предприятиях, изучение вопросов рационализаторской работы по усовершенствованию технологического процесса изготовления сварных конструкций;
- изучение нормативной и технической документации; вопросов стандартизации в отрасли машиностроения; приобретение навыков по применению ЕСКД и ЕСТД в проектировании сварных конструкций;
- изучение нормативно-технической документации по охране воздушного бассейна, рационального использования и охране водных ресурсов, техники безопасности при производстве сварочных работ.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения «Производственной (проектно-технологической) практики»:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1. Способность к организации, подготовке и контролю сварочного производства	ИПК 1.1. Знает технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам, нормы их расхода, а так же технические характеристики, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования, правила его эксплуатации. ИПК 1.2. Умеет производить анализ и экспертизу технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям, а так же выполнять техническую подготовку сварочного

	производства, его обеспечение и нормирование" настоящего профессионального стандарта. ИПК 1.3. Владеет навыками организации разработки и внедрения в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов, навыками проведения анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции).
ПК-2. Способность к руководству деятельности сварочного производства и обеспечением ее контроля	ИПК 2.1. Знает методы исследования и проводить эксперименты по совершенствованию методов и технологии по выполнению сварочных работ. ИПК 2.2. Умеет проводить научно-исследовательские и экспериментальные работы по сварочному производству. ИПК 2.3. Владеет методами проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии и организации сварочных работ, а, так же, навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией.

2. Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к обязательной части/части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б2 «Практика».

В обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- компьютерные технологии и моделирование в машиностроении;
- методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач;
- технология и оборудование сварки плавлением

В части, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- конструирование и расчет сварочных приспособлений
- моделирование робототехнических систем в сварочном производстве
- прогрессивные методы реновации и упрочнения деталей сваркой, наплавкой и родственными процессами
- технологические особенности контактной сварки

В элективных дисциплинах Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- алгоритмы управления сварочными процессами
- автоматизация сварочных процессов
- сварка спецсталей и сплавов
- алгоритмы управления сварочными процессами
- автоматизация сварочных процессов
-комплексные технологические процессы механосборочного производства

3. Характеристика практики

Производственная (проектно-технологическая) практика, предусмотрена ОПОП, проводится у обучающихся магистратуры на 1 и 2 курсе очной формы обучения (2, 3 семестры).

Производственная (проектно-технологическая) практика проводится в форме практической подготовки и является обязательной при подготовке обучающихся.

Вид практики обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования: производственная

Тип практики:

- производственная (проектно-технологическая) практика.

Способ проведения данной практики – стационарная, выездная;

Форма проведения практики: дискретно – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для её проведения.

Местом проведения производственной (проектно-технологическая) практики могут являться кафедра «Оборудование и технологии сварочного производства», «Технологии и оборудование машиностроения», отраслевые исследовательские и проектные организации, лаборатории, научные центры коллективного пользования.

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

4. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 9 зачетных(е) единиц(ы)

Первый год обучения, 2 семестр - 4 зачетных(е) единиц(ы) (14 недель).

Второй год обучения, 3 семестр - 5 зачетных(е) единиц(ы) (15 недель),

В каждом семестре студент проходит производственную (проектно-технологическую) практику:

2 семестр - 4 з.е. – 144 ч., 3 семестр – 5 з.е. – 180ч.

за два семестра 9 з.е. – 324 ч.

№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		Формы текущего контроля
		2 сем.	3 сем.	
1.	Изучение вопросов технологических процессов сборки и сварки сварных конструкций; приобретение навыков по составлению маршрутных карт и анализа технологического процесса; выбору оптимального варианта и подбору оборудования при изготовлении деталей, узлов и металлоконструкций в целом; изучение устройства и уровня технической эксплуатации сварочного оборудования	48	60	Отчет
2.	Приобретение практических навыков работы по производству сварных	48	60	Отчет

	конструкций; наладки и применению контрольно-измерительной аппаратуры; организации и проведению контроля качества готовой продукции			
3.	Изучение свойств и области применения материалов, используемых при производстве металлоконструкций; ознакомление с работой контрольных служб; методами выявления и устранения брака при производстве металлоконструкций	48	60	Отчет
	Итого	144	180	Всего 324

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практиках

Для руководства практикой от института и от предприятия (организации) назначаются руководители. Руководитель практики от предприятия (организации) по окончании практики дает отзыв о работе студентов, который влияет на итоговую оценку практики.

Студенты полностью подчиняются правилам внутреннего распорядка принимающего предприятия (организации). По окончании практики студент предъявляет письменный отчет, который является основным документом о прохождении им практики.

Зачет по практике принимает руководитель практики от института. Окончательная оценка за практику учитывает:

- результат выполнения студентом программы практики;
- результат выполнения индивидуального задания;
- соблюдения графика прохождения практики, дисциплину, регулярность посещения.

График производственной практики

а) при прохождении на предприятии

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ, ч.		Форма отчетности
		2 сем.	3 сем.	
1.	**Организационный этап**	**4**	**4**	
1.1	Получение студентами гарантийных писем предприятий о приеме на практику. Оформление договоров с предприятиями на проведение практики.	1	1	Гарантийные письма и договоры
1.2	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику.	1	1	Объявление о собрании. Списки студентов.
1.3	Оформление пропусков на предприятия.	1	1	Письма со списками студентов
1.4	Прохождение инструктажа по технике безопасности	1	1	На предприятии
2.	**Производственный этап**	**100**	**140**	
2.1	Знакомство со структурой предприятия, его подразделениями, цехами, отделами.	2	2	Структурная схема предприятия
2.2	Знакомство с научно-исследовательской	2	2	Экскурсии со

	деятельностью предприятия.			списками студентов
2.3	Знакомство с организацией производственных и технологических процессов.	10	12	Чертежи деталей и заготовок. Описание технологических процессов.
2.4	Знакомство с работой подразделений завода	10	12	Отзыв руководителя.
2.5	Производство сварных, паяных, литых заготовок	6	16	
2.6	Производство деталей и заготовок методом пластической деформации	6	12	
2.7	Производство заготовок методом порошковой металлургии и из неметаллических материалов	10	12	
2.8	Механическая обработка	10	12	
2.9	Изготовление изделий методами сварки	12	16	
2.10	Термическая обработка деталей	6	12	
2.11	Технологические процессы сборки изделий	10	12	
2.12	Покрытия и покраска изделий	6	12	
2.13	Виды контроля за выпускаемой продукцией на предприятии	10	12	
3.	**Выполнение индивидуального задания.**	**40**	**36**	
3.1	Анализ и обобщение полученной информации.	35	30	Резюме о своей работе, написанное студентом.
3.2	Написание отчета по практике.	5	6	Отчет по практике
	Итого:	**144**	**180**	**Всего – 324 часа**

а) при прохождении на кафедре

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ, ч.		Форма отчетности
		2 сем.	3 сем.	
1.	**Организационный этап**	**4**	**4**	
1.1	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику.	2	2	Объявление о собрании. Списки студентов.
1.2	Прохождение инструктажа по технике безопасности	2	2	На кафедре
2.	**Производственный этап**	**100**	**136**	
2.1	Знакомство со структурой ВУЗа, его подразделениями, отделами и службами.	4	6	Структурная схема предприятия
2.2	Знакомство с научно-исследовательской деятельностью кафедры.	6	30	Экскурсии со списками студентов
2.3	Знакомство с оборудованием, инструментами, экспериментальными установками и стендами кафедры, средствами автоматизации и механизации, средствами проведения измерений, возможной организацией технологических процессов, нормативно-технической документацией кафедры.	90	100	Чертежи деталей, заготовок, узлов оборудования. Описание технологических процессов. Отзыв руководителя практики.
3.	**Выполнение индивидуального задания.**	**40**	**40**	
3.1	Анализ и обобщение полученной информации.	30	30	Резюме о своей работе, написанное

				студентом.
3.2	Написание отчета по практике.	10	10	Отчет по практике
	Итого:	**144**	**180**	**Всего - 324**

Содержание производственной практики

Во время прохождения практики студент обязан:

Ознакомиться:

а) при прохождении на предприятии:

- со структурой предприятия и его подразделениями;
- с научно-исследовательской деятельностью предприятия;
- с организацией производственных и технологических процессов;
- с работой подразделения (отдела, цеха):

производство литых заготовок,

производство деталей и заготовок методом пластической деформации,

производство заготовок методом порошковой металлургии и их неметаллических материалов,

механическая обработка заготовок,

изготовление сварных сборочных единиц,

термическая обработка заготовок и деталей,

слесарная обработка на предприятии,

технологические процессы сборки изделий,

покрытия деталей и машин,

виды контроля на предприятии за выпускаемой продукцией,

б) при прохождении на кафедре:

- с экспериментальными установками и стендами кафедры;
- с научно-исследовательской деятельностью, ведущейся на кафедре;
- с организацией производственных и технологических процессов;
- с комплексным оснащением кафедры новой техникой, оборудованием, инструментами, устройствами, системами, внедренными оборудования в учебный процесс;
- с техникой безопасности и охраной труда.

Изучить:

а) при прохождении на предприятии:

- структуру предприятия и ассортимент выпускаемой продукции;
- систему управления предприятием;
- состав технологического оснащения;
- действующий технологический процесс изготовления изделия;
- назначение и правила эксплуатации технологического оборудования и оснастки;
- основные узлы и механизмы технологического оборудования;
- виды и причины брака выпускаемой продукции;
- технологическую документацию;
- вопросы обеспечения безопасности жизнедеятельности на предприятии,

б) при прохождении на кафедре:

- состав экспериментальных установок и стендов;
- технологическое оборудование кафедры;
- назначение и правила эксплуатации технического оборудования;
- направления совершенствования производства в отрасли: в области оборудования, инструмента, средств автоматизации и др.;
- методику проведения автоматизированного проектирования конкретного вида продукции с использованием программного пакета, применяемого на кафедре.

Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков:

- работы с нормативно-технологической документацией.

Собрать материал по теме индивидуального задания для подготовки отчета по практике.

Ознакомиться с историей становления предприятия, его структурой и ассортиментом выпускаемой продукции; технологической цепочкой движения исходных материалов, заготовок и деталей от одних производственных единиц к другим; системой управления предприятием; научно-исследовательской деятельностью предприятия.

Рассмотреть и ознакомиться со следующими производственными процессами:

• Производство литых заготовок. Исходные материалы для литых заготовок. Основные способы изготовления форм и стержней, подготовка форм под заливку. Применяемые плавильные агрегаты и их характеристики, принцип работы. Заливка жидкого сплава в форму, его охлаждение, выбивка отливок и их дальнейшая обработка.

• Производство заготовок и деталей методом пластической деформации. Применяемые нагревательные устройства для нагрева заготовок и принцип их работы. Основные способы изготовления штампованных заготовок, применяемое оборудование, принцип его работы. Листовая штамповка и область применения деталей на предприятии.

• Производство заготовок методом порошковой металлургии и из неметаллических материалов.

Область их применения на предприятии.

• Механическая обработка заготовок. Применяемые металлорежущие станки, их основные узлы и механизмы, их настройка и регулировка. Основные детали, обрабатываемые на этих станках, их применение на предприятии.

• Изготовление сварных сборочных единиц. Применяемые способы сварки, оборудование, его характеристика.

• Виды термической обработки деталей и заготовок, применяемое оборудование. Роль и место термической обработки в производственном процессе.

• Слесарная обработка как один из методов размерной обработки, целесообразность ее применения при производстве изделия.

• Технологические процессы сборки. Виды сборки, имеющие место на предприятии, применение типовых узлов и групповых технологических процессов.

• Назначение покрытий деталей и машин. Технология нанесения покрытий на данном предприятии.

• Контроль в машиностроении. Виды контроля на предприятии.

Примерные темы индивидуальных заданий

1) Разработка (либо моделирование) технологического процесса изготовления детали типа * методом сварки в условиях *(наименование предприятия):*

* - сварные фермы;
- листовые конструкции;
- сварные корпуса;
- сварные балки;
- сварные детали машин;
- строительные сварные конструкции, и т.д.

2) Разработка (либо моделирование) технологического процесса (маршрутной и операционной технологии) изготовления детали типа * в условиях *(наименование предприятия*):

* - сварные фермы;
- листовые конструкции;
- сварные корпуса;
- сварные балки;
- сварные детали машин;
- строительные сварные конструкции, и т. д.

3) Разработка (либо моделирование) средств автоматизации для технологического процесса изготовления детали типа * в условиях *(наименование предприятия*).

4) Проектирование и расчет (либо моделирование) элементов приводов технологического оборудования в условиях *(наименование предприятия*).

Формы отчетности по практике

По окончании практики студент должен выполнить отчет, оформленный в соответствии и сдать зачет с оценкой.

В отчете представить основные сведения об истории предприятия, перспективах его развития и ассортименте выпускаемой продукции, о его востребованности на внутреннем и внешнем рынке.

Дать схему производственного процесса на предприятии и кратко описать технологический путь прохождения исходных материалов, заготовок и деталей до выпуска готовой продукции.

Структура отчета:

• Титульный лист.
• Содержание.
• Описание основного технологического процесса.
• Маршрутная карта.
• Операционная карта.

Отчет выполняется в соответствии с требованием ГОСТ 3.1102-81 и ЕСТД на одной стороне листа белой бумаги стандартного формата и выполняется на компьютере. Допускается оформление отчета вручную. Эскизы и схемы выполняются в карандаше, формат А4.

Листы отчета должны быть пронумерованы и сброшюрованы вместе с эскизами и схемами, обложка делается из ватмана. Объем отчета должен быть не более 25 стр. компьютерного текста.

Зачет по практике сдается руководителю практики от кафедры не позднее двух недель по окончании практики.

Итоги практики рассматриваются на заседании кафедры.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение

5.1 Нормативные документы и ГОСТы

ГОСТ 23501.101-87 «Системы автоматизированного проектирования. Основные положения».

ГОСТ 15971-90 «Системы обработки информации. Термины и определения».

ГОСТ 23501.108-85 «Системы автоматизированного проектирования».

Стандарт ИСО 9004-1-94. Управление качеством и элементы системы качества

ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. соединения сварные

ГОСТ 8713-79 Сварка под флюсом. соединения сварные основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. соединения сварные основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 3242-79 Соединения сварные методы контроля качества

ГОСТ 2601-84 Сварка металлов. Термины и определения основных понятий

ГОСТ 11969-79 Сварка плавлением. Основные положения и их обозначения

ГОСТ 19521-74 ГОСТ 28915-91 Сварка лазерная импульсная. Соединения сварные точечные. Основные типы, конструктивные элементы и размерыСварка металлов. Классификация

ГОСТ 34061-2017 Сварка и родственные процессы. Определение содержания водорода в наплавленном металле и металле шва дуговой сварки

ГОСТ Р ИСО 857-1-2009 Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 1. Процессы сварки металлов. Термины и определения

ГОСТ Р ИСО 4063-2010 Сварка и родственные процессы. Перечень и условные обозначения процессов

ГОСТ 3.1705-81 Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Сварка.

ГОСТ 2601-84 Сварка металлов. Термины и определения основных понятий.

ГОСТ 11969-79 Сварка плавлением. Основные положения и их обозначения.

ГОСТ 19521-74 Сварка металлов. Классификация.

ГОСТ 29273-92 Свариваемость. Определение.

ГОСТ 23870-79 Свариваемость сталей. Метод оценки влияния сварки плавлением на основной металл.

ГОСТ 30430-96 Сварка дуговая конструкционных чугунов. Требования к технологическому процессу.

ГОСТ 30482-97 Сварка сталей электрошлаковая. Требования к технологическому процессу.

ГОСТ 29297-92 Сварка, высокотемпературная и низкотемпературная пайка, пайкосварка металлов. Перечень и условные обозначения процессов.

ГОСТ 2.312-72 Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.

ГОСТ Р ИСО 17659-2009 Сварка. Термины многоязычные для сварных соединений.

ГОСТ Р ИСО 857-1-2009 Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 1. Процессы сварки металлов. Термины и определения.

ГОСТ 20549-75 Диффузионная сварка в вакууме рабочих элементов разделительных и формообразующих штампов. Типовой технологический процесс.

ОСТ 92-1152-75 Сварка и пайка. Подготовка поверхности деталей под сварку и пайку. Обработка сборочных единиц после сварки и пайки

ОСТ 92-1611-74 Контроль просвечиванием сварных и паяных соединений

ГОСТ 1497-84 «Металлы. Методы испытаний на растяжение»;

ГОСТ Р 57749-2017 «Композиты керамические. Метод испытания на изгиб при нормальной температуре»;

ГОСТ 270-75. «Резина. Методы определения упругопрочностных свойств при растяжении»;

ГОСТ 9454-78 «Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах»;

ГОСТ 4647-80 «Пластмассы. Метод определения ударной вязкости по Шарпи»;

ГОСТ 25.502 -79 «Методы испытаний на усталость»;

ГОСТ 9012-59 «Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю»

ГОСТ 9013-59 «Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу»

ГОСТ 2999-75 «Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Виккерсу»;

ГОСТ 23.219-84 «Обеспечение износостойкости изделий».

ГОСТ 9.908-85 «Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости».

5.2 Основная литература

1. Тарасик В.П. Математическое моделирование технических систем: учебник / В.П. Тарасик. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. — 592 с. — Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=773106.

2. Лузина Л.И. Компьютерное моделирование: Учебное пособие. − Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2001. − 105 с. — Режим доступа: http://simulation.su/uploads/files/default/2001-uch-posob-luzina-1.pdf

3. Овчаренко В.А. Расчет задач машиностроения методом конечных элементов. Учебное пособие. — Краматорск: ДГМА, 2004. — 128 с.

4. Абракшин А.В. Сварка специальных сталей и сплавов (учебное пособие). – Брянск: БГТУ, 2005. – 116 с.

5. Смирнов И.В. Сварка специальных сталей и сплавов (учебник для вузов). Изд. Лань. 2012. 272 стр.

6. Ю.П. Солнцев, Б.С. Ермаков, В.Ю. Пирайнен. Технология конструкционных материалов. – М.: Химиздат, 2006. – 504 с.

7. Рыжов С.Б. Зубченко А.С. Каширский Ю.В. Стали и сплавы энергетического оборудования: справочник. – М.:Машиностроение, 2008, 960 с.

8. В.А. Струк, Л.С. Пинчук, Н.К. Мышкин, В.А. Гольдаде, П.А. Витязь Материаловедение в машиностроении и промышленных технологиях: Учебно-справочное руководство / В.А. Струк, Л.С. Пинчук, Н.К. Мышкин, В.А. Гольдаде, П.А. Витязь — Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2010. — 536

9. Эшби, Михаэль Ф. Конструкционные материалы: полный курс :учеб. пособие: пер. с англ. / Михаэль Эшби Ф., Девид Джонс Р.Х. Интеллект, 2010 -12

10. Физическое материаловедение: Учебник для вузов: В 6 т. /Под общей ред. Б.А. Калина. – М.: МИФИ, 2008. Том 5. МАТЕРИАЛЫ С ЗАДАННЫМИ СВОЙСТВАМИ/ М.И. Алымов, Г.Н. Елманов, Б.А. Калин, А.Н. Калашников, В.В. Нечаев, А.А. Полянский, И.И. Чернов, Я.И. Штромбах, А.В. Шульга. – М.: МИФИ, 2008. – 672

11. Каллистер У., Ретвич Д. Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамика, полимеры)/Пер. с англ. Под ред. Малкина А.Я. – СПб. Научные основы и технологии. 2011. – 896 с. http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog

12. Р.А. Латыпов, Е.В. Агеев, В.А. Денисов, Г.Р. Латыпова. Рециклинг отходов вольфрамсодержащих твердых сплавов для упрочнения изделий: монография / Курск, 2017. -184 с.

13. Усынин В.Ф., Бесхлебный В.А. Наплавка и напыление. Наплавка в машиностроении и при ремонте оборудования. – Калининград: ФГОУ ВПО «КГТУ», 2011 -236с.

14. Технология конструкционных материалов : учеб. / ред. Дальский А.М. - 6-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 2005. - 592 с.

15. Основы сварочного производства. Учебное пособие. Под редакцией Черепахина А.А.: Черепахин А.А., Латыпов Р.А., Ворончук С.Д., Андреева Л.П., Кривошеев В.И., Латыпова Г.Р.// М., изд. КноРус, 2019, - 308 с

16. Основы сварочного производства и теория сварочных процессов. Учебное пособие. Под редакцией Черепахина А.А.: Черепахин А.А., Латыпов Р.А., Ворончук С.Д., Андреева Л.П., Кривошеев В.И., Латыпова Г.Р.// М., изд. КноРус, 2020, - 492с .

17. Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки) неплавящимся электродом в защитном газе. Учебник. Топ-50. под редакцией Латыпова. Р.А.: Черепахин А.А., Латыпова Г.Р., Андреева Л.П., Латыпов Р.А. М.,изд. КноРус, 2021, 198 с.

18. Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки, резки) покрытыми электродами. Учебник. Топ-50. под редакцией Латыпова. Р.А.: Черепахин А.А., Латыпова Г.Р., Андреева Л.П., Латыпов Р.А.// М.,изд. КноРус, 2021, 198 с.

19. Техника и технология частично механизированной сварки (наплавки) плавлением в защитном газе. Учебник. Топ-50. под редакцией Латыпова. Р.А.: Черепахин А.А., Латыпова Г.Р., Андреева Л.П., Латыпов Р.А.// М., изд. КноРус, 2021, 224 с.

20. Сварка и резка деталей из различных сталей, цветных металлов и их сплавов, чугунов во всех пространственных положениях Учебник. Топ-50. под редакцией Латыпова. Р.А.: Черепахин А.А., Латыпова Г.Р. Андреева Л.П., Латыпов Р.А. // М., изд. КноРус, 2020

21. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений. Учебник. Топ-50. под редакцией Латыпова. Р.А.: Черепахин А.А., Латыпова Г.Р. Андреева Л.П., Латыпов Р.А. // М., изд. КноРус, 2021.

5.3 Дополнительная литература

1. Калпин Ю.Г. и др. Сопротивление деформации и пластичность металлов при обработке давлением. Учебное пособие. М.: Машиностроение, 2010.

2. Голенков В.А. и др. Теория обработки металлов давлением. Учебник для вузов. М.: Машиностроение, 2009.

3. Конструкционные материалы: Справочник / Б.Н. Арзамасов, В.А. Брострем, Н.А. Буше и др.; Под общ. ред. Б.Н. Арзамасова - М.: Машиностроение, 1990, 688 с.

4. Геллер Ю.А. Инструментальные стали. М.: Металлургия, 1983.526 с.

5. Металловедение и термическая обработка стали: Справочник .Под. ред. М.Л. Бернштейна и А.Г. Рахштадта. М.: Металлургия, 1983.Т.2. Изд. 3. 368 с.

6. Коррозионностойкие стали и сплавы: Справ. изд. Ульянин Е.А.М.: Металлургия, 1991. 256 с.

7. Жаропрочные стали и сплавы. Справ. изд. Масленков С.Б. М.: Металлургия, 1983. 192 с.

8. Гуляев А.П. Металловедение. М.: Металлургия. 1986. 524 с.

9. Зоткин В.Е., Методология выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении: учебник – 4-е изд., перераб. И доп. – М.: ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2011, –320 с. – (Высшее образование).

10. Основы материаловедения: учебник/ Г.Г. Бондаренко, Т.А. Кабанова, В.В. Рыбалко; под ред. Г.Г. Бондаренко.-М. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.-760 с.

11. Золотаревский В.С. Механические свойства металлов. Учебник для вузов. 2-е изд. –М.: Металлургия, 1983.-352 с.

12. Лившиц Б.Г., Крапошин В.С., Линецкий Я.Л. Физические свойства металлов и сплавов. - М. Металлургия, 1980.-320 с.

13. Коррозия и защита металлов. В 2 ч. Ч. 1. Методы исследований коррозионных процессов: учебно-методическое пособие/ Н. Г. Россина, Н. А. Попов, М. А. Жилякова, А. В. Корелин. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. — 108 с.

14. Скакова Т.Ю., Курбатова И.А., Омаров А.Ю. Методы структурного анализа материалов. Просвечивающая электронная микроскопия / Т.Ю. Скакова, И.А. Курбатова, А.Ю. Омаров. — М.: Научная книга, 2018. — 56 с.

15. Скакова Т.Ю., Овчинников В. В., Курбатова И.А., Методы структурного анализа материалов. Растровая электронная микроскопия / Скакова Т.Ю., Овчинников В. В., Курбатова, И.А. — М.: Научная книга, 2019. — 70 с.

16. Утевский Л.М. Дифракционная электронная микроскопия в металловедении. Москва, «Металлургия». 1973. 583с.

17. Горелик С.С., Скаков Ю.А., Расторгуев Л.Н. Рентгенографический и электронно-оптический анализ. Учебное пособие для вузов. 4-е изд. М. МИСиС, 2002,328с.

18. Чегуров М.К., Сорокина С.А. Основы фрактографического анализа изломов образцов из конструкционных сплавов: учеб. Пособие / М.К. Чегуров, С. А. Сорокина; НГТУ им. Р. Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2018. – 79 с.

5.4 Электронные образовательные ресурсы

Название ЭОР	Ссылка
Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=8346
Реновация и упрочнение деталей методами сварки, наплавки и родственных технологий	https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=2360
Научные критерии выбора и методы исследования материалов	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=12161
Сварка спецсталей и сплавов	https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=2357
Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач	https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=4716
Практикум по решению изобретательских задач в творческой и исследовательской деятельности	https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=9670
Алгоритмы управления сварочными процессами	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=11645
Конструирование и расчет сварочных приспособлений	https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=4709
Сварка композиционных материалов	https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=4725
Особенности получения сварных конструкций из однородных и разнородных материалов с учетом областей их применения	https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=1344
Технологические основы сварки давлением	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=636

5.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Нет

5.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень ресурсов сети Интернет, доступных для освоения дисциплины:

	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
	Stack Overflow	https://stackoverflow.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http:// www.consultant.ru	Доступна в сети Интернет без ограничений
	Специализированные сайты по сварке	http://tiberis.ru	Доступна в сети Интернет без ограничений
	Специализированные сайты по сварке	https://svarka.guru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
Электронно-библиотечные системы			
	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
	Юрайт	https://www.urait.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			
	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-	http://webofscience.com	Доступно

	библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных		
	Scopus - единая библиографическая и реферативная база данных рецензируемой научной литературы	https://www.scopus.com	Доступно

6. Материально-техническое обеспечение

Материально-техническое обеспечение для организации практической подготовки при прохождении практики на профильных предприятиях соответствует будущей профессиональной деятельности обучающихся.

При стационарном проведении практики используется материально-техническое обеспечение, имеющееся в Университете.

Для проведения установочной конференции, текущего контроля и промежуточной аттестации задействованы специализированные аудитории – компьютерные классы, лаборатории информационных технологий, читальные залы библиотеки Московского политехнического университета.

В соответствии с направлением подготовки и специальности производственные организации в соответствии с номенклатурой изделий должны иметь необходимое оборудование и материалы, обеспечивающие основные виды и способы электродуговой сварки, контактной сварки, а также по возможности и специальных методов сварки. В научно-исследовательских организациях и лабораториях кафедры кроме оборудования для сварки плавлением и давлением необходимо иметь комплекс измерительных и исследовательских приборов и принадлежностей таких как: твердомеры, разрывные машины, химреактивы и пр., а также необходимых средств вычислительной техники, обеспечивающих проведение научно-исследовательских работ.

В ауд. 2101 Лаборатории кафедры «Оборудование и технология сварочного производства» оборудование и аппаратура на которой проводятся работы

- контактная машина МТ1614
- машина для шовной сварки МШ2002
- машина МС502
- машина разрывная
- контактная машина МТП-1409 - 4Регуляторы цикла сварки РКМ-805
- Участок сварки плавлением. Основное оборудование: сварочный инвертор ISI 5 CL, автомат для дуговой сварки АДФ-1202, сварочный трансформатор ТД-200, сварочный выпрямитель ВДУ-1202, полуавтомат сварочный МП3-4А с источником ВДУ- 3020, сварочный автомат АДГ-502, преобразователь сварочный ПС-200, универсальный электростатический фильтр ЭФВА 1-06

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся – специализированные помещения, оснащенные компьютерной техникой, имеющей выход в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет».

7. Методические рекомендации

Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. п. 5.4).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

7.1 Методические рекомендации для руководителя по организации практики

7.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

7.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

7.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО мосполитеха);
- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

7.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

7.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

7.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

7.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

7.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

7.1.9. При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

7.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

7.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

7.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

7.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS Мосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

7.2.4. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация самостоятельной работы или защита лабораторной работы.

8. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 2 к рабочей программе и включает разделы:

8.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

8.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

8.3. Оценочные средства

8.3.1. Текущий контроль

8.3.2. Промежуточная аттестация

Приложение 2

Раздел 7 РПД - ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Производственная (проектно-технологическая) практика

Направление подготовки

15.04.01 «Машиностроение»

Образовательная программа (профиль подготовки)

«Роботизированное сварочное производство»

8. Фонд оценочных средств

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: отчет по практике, дифференцированный зачет.
Обучение по дисциплине Производственная (проектно-технологическая) практика направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1. Способность к организации, подготовке и контролю сварочного производства	ИПК 1.1. Знает технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам, нормы их расхода, а так же технические характеристики, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования, правила его эксплуатации. ИПК 1.2. Умеет производить анализ и экспертизу технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям, а так же выполнять техническую подготовку сварочного производства, его обеспечение и нормирование" настоящего профессионального стандарта. ИПК 1.3. Владеет навыками организации разработки и внедрения в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов, навыками проведения анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции).
ПК-2. Способность к руководству деятельности сварочного производства и обеспечением ее контроля	ИПК 2.1. Знает методы исследования и проводить эксперименты по совершенствованию методов и технологии по выполнению сварочных работ.

	ИПК 2.2. Умеет проводить научно-исследовательские и экспериментальные работы по сварочному производству. ИПК 2.3. Владеет методами проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии и организации сварочных работ, а, так же, навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией.

8.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	(З - зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала. Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Отчет по практике
2	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

8.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение работ, предусмотренных рабочей программой и прохождение всех

промежуточных тестов не ниже, чем на 60% правильных ответов. Промежуточные тестирования могут проводится как в аудитории Университета под контролем преподавателя, так и дистанционном формате на усмотрение преподавателя.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

Промежуточная аттестация по окончании практик осуществляется в форме защиты составленного студентом отчета.

Отчет по практике

1. Заполнение отчета о прохождении практики

Критерий оценки. Отчет по практике - это практическая научно - исследовательская работа. Представляет собой свод практических знаний, полученных непосредственно на объекте практики (в организации). Целью прохождения практики является самостоятельное, практическое исследование, приобретение на практике практических знаний и закрепление теоретического материала. Отчет по практике, как научно - исследовательскую работу можно классифицировать на: ознакомительную или учебную, производственную, преддипломную. 0-2 баллов - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов – отлично

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний,

	умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Собеседование

1. Собеседование по теме практики

Критерий оценки. Собеседование: - Проверка конкретных навыков -Анализ и оценка профессионализма и личных качеств -Проверка мотивации ценностей Собеседование дает возможность выявить и оценить, в частности, такие компетенции, как лидерство, коммуникативные навыки, инициативность, ориентация на результат, гибкость, умение работать команде, умение принимать решения 0-2 баллов - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов – отлично.

8.3. Оценочные средства

8.3.1. Текущий контроль

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице:

Вид работы*	Форма отчетности и текущего контроля
(З - зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала. Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов
Практические работы (ПР)	Метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе

	самостоятельной работы; оценивается способность студента к решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях
Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.
Отчет по практике	Зачет по практике принимает руководитель практики от института. Окончательная оценка за практику учитывает: - результат выполнения студентом программы практики; - результат выполнения индивидуального задания; - соблюдения графика прохождения практики, дисциплину, регулярность посещения.

*Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

Перечень тем практических занятий и семинаров

Семинар 1. Организация научно-исследовательской работы. (ПК-1, ПК-2)

Подготовка, использование и повышение квалификации научнотехнических кадров и специалистов. Роль научных исследований на различных этапах хозяйственных отношений. Особенности организации научных исследований в условиях свободного рынка. Роль машиностроения в развитии общества

Семинар 2. Методологические основы научного познания и творчества и выбор направлений исследований. (ПК-1, ПК-2)

Методы теоретических и эмпирических исследований. Использование системного анализа при изучении сложных, взаимосвязанных друг с другом проблем. Элементы теории и методологии научно-технического творчества. Научнотехническое творчество как поиск и решение задач в области техники на основе использования достижений науки. Методы психологической активации коллективной творческой деятельности: «мозговой штурм», алгоритм решения изобретательских задач. Технико-экономическое обоснование как база для определения направления исследований. Оценка экономической эффективности темы. Последовательность выполнения НИР. Основные этапы НИР, их цели, задачи, содержание и особенности выполнения

Семинар 3. Поиск, накопление и обработка научной информации. (ПК-1, ПК-2)

Полнота, достоверность и оперативность информации о важнейших научных достижениях

Применение методов информатики для создания эффективных информационных. Информационные системы. Системы научной коммуникации. Информационные продукты и технологии, базы и банки данных. Информационные сети

Научные документы и издания, их классификация. Первичные документы и издания. Универсальная десятичная классификация (УДК) публикаций

Государственная система научно-технической информации. Автоматизированные информационно-поисковые системы. Научно-техническая патентная информация. Организация работы с научной литературой

Семинар 4. Теоретические исследования. (ПК-1, ПК-2)

Задачи и методы теоретических исследований. Проведение теоретических исследований. Анализ физической сущности процессов, явлений; формулирование гипотезы исследования; построение (разработка) физической модели; проведение математического исследования; анализ теоретических решений; формулирование выводов. Структурные компоненты решения задачи

Использование математических методов в исследованиях. Математический аппарат для построения математических моделей исследуемых объектов. Моделирование как метод практического или теоретического опосредованного оперирования объектом. Подобие явлений как характеристика соответствия величин, участвующих в изучаемых явлениях, происходящих в оригиналах и моделях. Виды моделей

Семинар 5. Экспериментальные исследования. (ПК-1, ПК-2)

Классификация, типы и задачи эксперимента. Методика и программа эксперимента. Содержание и разработка методики эксперимента. Основные элементы плана эксперимента. Обработка и анализ экспериментальных результатов Моделирование, теория подобия, физическое, математическое, имитационное моделирование. Задачи моделирования. Обработка и анализ результатов моделирования. Верификация результатов различных моделей моделирования. Натурные испытания. Сопоставление результатов и формирование выводов по результатам экспериментальных исследований

Список контрольных вопросов

1. Понятие о производственном процессе. Обобщенная схема технологического процесса. (ПК-1, ПК-2)

2. Классификация технологических процессов. (ПК-1, ПК-2)

3. Понятие о технологическом процессе. (ПК-1, ПК-2)

4. Понятие о технологических переходах и технологических позициях. (ПК-1, ПК-2)

5. Понятие о рабочей документации технологического процесса. (ПК-1, ПК-2)

6. Служебное назначение машин, их качество. (ПК-1, ПК-2)

7. Роль сырья, воды, воздуха и энергии в машиностроении. (ПК-1, ПК-2)

8. Классификация конструкционных материалов. (ПК-1, ПК-2)

9. Химический состав, технологические свойства и область применения конструкционных материалов. (ПК-1, ПК-2)

10. Классификация и сущность процессов обработки давлением. (ПК-1, ПК-2)

11. Нагрев заготовок перед пластической деформацией металлов и сплавов. (ПК-1, ПК-2)

12. Производство заготовок методами прокатки. Виды получаемых изделий. (ПК-1, ПК-2)

13. Производство поковок методом свободной ковки. Применяемое оборудование и инструмент. (ПК-1, ПК-2)

14. Открытая и закрытая горячая объемная штамповка. Применяемое оборудование и инструмент. (ПК-1, ПК-2)

15. Отделка и очистка поковок. (ПК-1, ПК-2)

16. Листовая холодная штамповка. Применяемое оборудование и инструмент. Основные технологические операции. (ПК-1, ПК-2)

17. Физико-механические основы обработки металлов резанием. (ПК-1, ПК-2)

18. Схемы обработки и виды движений при обработке резанием. (ПК-1, ПК-2)

19. Физическая сущность процесса резания. (ПК-1, ПК-2)

20. Геометрия срезаемого слоя и формирование шероховатости поверхности. (ПК-1, ПК-2)

21. Физические процессы, возникающие при обработке резанием. Износ инструмента. (ПК-1, ПК-2)

22. Силы резания при обработке заготовок. (ПК-1, ПК-2)

23. Классификация металлорежущих станков. (ПК-1, ПК-2)

24. Обработка заготовок на станках токарной группы. (ПК-1, ПК-2)

25. Обработка заготовок на станках фрезерной группы. (ПК-1, ПК-2)

26. Обработка заготовок на станках сверлильно-расточной группы. (ПК-1, ПК-2)

27. Обработка заготовок на станках строгально-протяжной группы. (ПК-1, ПК-2)

28. Обработка заготовок на зубообрабатывающих станках. (ПК-1, ПК-2)

29. Обработка заготовок на станках шлифовальной группы. (ПК-1, ПК-2)

30. Методы обработки поверхностей без снятия стружки. (ПК-1, ПК-2)

31. Методы обработки поверхностей со снятием стружки. (ПК-1, ПК-2)

32. Виды процессов сборки. Основы проектирования процессов сборки. (ПК-1, ПК-2)

33. Технологические схемы процессов сборки изделий. (ПК-1, ПК-2)

34. Основные операции и переходы процессов сборки. (ПК-1, ПК-2)

35. Основные технологические операции и инструмент для проведения контроля. (ПК-1, ПК-2)

36. Основные принципы автоматизации массового и мелкосерийного производства. (ПК-1, ПК-2)

37. Зоны эффективного применения различных видов автоматизации. (ПК-1, ПК-2)

38. Методы управления сложными проектами. (ПК-1, ПК-2)

39. Производительность станков, комплексов и линий (по классам технологических машин). (ПК-1, ПК-2)

40. Уровень автоматизации и технологическая гибкость производственных участков и комплексов. (ПК-1, ПК-2)

41. Оптимизация производственного процесса и его элементов по производительности. (ПК-1, ПК-2)

42. Надежность технических систем и оптимизация по параметру надежности. (ПК-1, ПК-2)

43. Принципы контроля и диагностирования. (ПК-1, ПК-2)

44. Современные способы реализации алгоритмов управления оборудованием. (ПК-1, ПК-2)

45. Структура системы управления технологическим оборудованием и ее состав. (ПК-1, ПК-2)

46. Понятие об алгоритме управления технологическим оборудованием и средствами автоматизации. Циклограммы работы. (ПК-1, ПК-2)

47. Назначение и классификация приводов технологического оборудования. (ПК-1, ПК-2)

48. Регулируемые приводы. Структурная схема и области применения. (ПК-1, ПК-2)

49. Следящие приводы. Структурная схема и области применения. (ПК-1, ПК-2)

50. Вспомогательные приводы и примеры их применения в технологическом оборудовании. (ПК-1, ПК-2)

51. Основные типы электродвигателей, применяемых в приводах технологического оборудования. (ПК-1, ПК-2)

Пример титульного листа

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Кафедра: Оборудование и технологии сварочного производства

Производственная (проектно-технологическая) практика

Руководитель практики
_____
“___”_____ 202__ г.

Выполнил
студент группы ____
_____
“___”_____ 202__ г.

Москва
2026

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины Производственная (проектно-технологическая) практика
по направлению подготовки
15.04.01 «Машиностроение»
Профиль подготовки
Роботизированное сварочное производство
Форма обучения: очная
Год набора: 2026/2028
(Магистр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	Изучение вопросов технологических процессов сборки и сварки сварных конструкций;	2,3					54								
2	Приобретение навыков по составлению маршрутных карт и анализа технологического процесса	2,3					54								
3	Выбор оптимального варианта и подбору оборудования при изготовлении деталей, узлов и металлоконструкций в целом; изучение устройства и уровня технической эксплуатации сварочного оборудования	2,3					54								

4	Приобретение практических навыков работы по производству сварных конструкций; наладки и применению контрольно-измерительной аппаратуры;	2,3					54								
5	Организации и проведению контроля качества готовой продукции	2,3					54								
6	Изучение свойств и области применения материалов, используемых при производстве металлоконструкций; ознакомление с работой контрольных служб; методами выявления и устранения брака при производстве металлоконструкций	2,3					54								
	Итого:						324					+			+