Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 20.06.2026 17:23:27
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
«26» _февраля _____ 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА
(эксплуатационная)

Направление подготовки
15.03.01 «Машиностроение»

профиль подготовки:
«Оборудование и технологии аддитивного производства»

Квалификация - (степень) выпускника
Бакалавр
8 семестр

Форма обучения
Очная

Москва 2026

Разработчик(и):

к.т.н., доцент _____ /Д.А. Гневашев/

Согласовано:

Заведующий кафедрой «ОМДиАТ», _____ /А.Г.Матвеев/

Руководитель образовательной программы _____ /Б.Ю. Сапрыкин/

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 9
6. Материально-техническое обеспечение 11
7. Методические рекомендации 12
8. Фонд оценочных средств 14

1. Цели, задачи и планируемые результаты прохождении практики

- закрепление и углубление полученных в процессе обучения теоретических знаний, формирование общих и профессиональных компетенций, а также приобретение необходимых умений и опыта практической работы;
- ознакомиться с технологией создания нового продукта (изделия) от идеи (творческого замысла) до прототипа с применением технологии прототипирования и методов ТРИЗ.

Эксплуатационная практика является обязательной составной частью основной образовательной программы и предшествует написанию и защите выпускной квалификационной работы (ВКР).

Задачи организационно-управленческой практики:

1. изучение организационной структуры предприятия, организации научно-исследовательской деятельности, проектно-конструкторской, инновационной деятельности отдельных подразделений и служб;
2. знакомство с содержанием основных работ и исследований, выполняемых на предприятии или в организации по месту прохождения практики;
3. выработать навыки самостоятельной работы в современной информационной среде;
4. выработать необходимые умения и навыки, позволяющие самостоятельно планировать разработку и продвижение инновационных проектов;
5. выработать понимание сущности и социальной значимости своей будущей профессии;
6. уметь использовать методы научно-технического творчества для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью;
7. уметь на научной основе организовать свой труд и владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, применяемыми в профессиональной деятельности;
8. освоить методы анализа научно-технической и патентной информации по теме работы с целью определения технического уровня исследуемых объектов техники и технологий и возможной защиты объектов интеллектуальной собственности;
9. уметь научно анализировать социально-значимые проблемы и процессы в профессиональной деятельности;
10. использовать инновационные технологии.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения технологической (огранизационно-управленческой) практики:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1. Способен к проектированию модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий	ИПК-1.1 Знает особенности аддитивных технологий по сравнению с традиционными методами формообразования несложных изделий ИПК-1.2 Способен использовать системы автоматизированного проектирования для подготовки производства несложных изделий методами аддитивного производства. ИПК-1.3 Способен выбирать металлические, керамические и полимерные материалы для изготовления несложных изделий методами аддитивных производств.

	ИПК-1.4 Способен использовать системы автоматизированного расчета и компьютерного моделирования для описания физических явлений, происходящих в технологических процессах изготовления несложных изделий методами аддитивного производства. ИПК-1.5 Способен осуществлять патентный поиск конструкций аналогичных несложных изделий аддитивного производства и составить заявку о регистрации объекта интеллектуальной собственности.
ПК-2. Способен технически подготавливать аддитивное производство, его обеспечение и нормирование	ИПК-2.1. Рассчитывает и отрабатывает технологические процессы аддитивного производства ИПК-2.2. Определяет необходимый состав и количество оборудования и инструмента для осуществления технологических операций ИПК-2.3. Формулирует требования к методам планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения работ в аддитивном производстве
ПК-3. Способен технически контролировать аддитивное производство	ИПК-3.1. Проводит мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов аддитивного производства ИПК-3.2. Анализирует причины появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества готовых изделий аддитивного производства ИПК-3.3. Осуществляет контроль эксплуатации и техническое обслуживание оборудования для аддитивного производства
ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ИОПК-6.1. Проводит поиск решения стандартных задач с помощью подходящей технической, справочной литературы и нормативных документов, применяя информационно-коммуникационные технологии ИОПК-6.2. Использует полученные знания для решения поставленных задач
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;	ИОПК-9.1. Демонстрирует знание основных характеристик машиностроительного производства, технических характеристик технологического оборудования, знает правила эксплуатации технологического оборудования ИОПК-9.2. Умеет разрабатывать технологические схемы технологических процессов, соблюдать требования по размещению машиностроительного оборудования, средств технологического оснащения и технологического сопровождения

2. Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к обязательной части/части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б 2 «Практика».

Организационно-управленческая практика является составной частью образовательной программы при подготовке бакалавров по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» Эксплуатационная практика проходит в 8-м семестре в течение 4 недель.

Эксплуатационная практика взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

В обязательной части:

1. Основы программирования и алгоритмизации в машиностроении;
2. Основы материаловедения металлов, пластмасс и композиционных материалов;
3. Основы проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве;
4. Введение в проектную деятельность.

Часть, формируемая участниками образовательных отношений:

1. История инноваций и изобретательства;
2. Методы и инструменты ТРИЗ;
3. Алгоритмы решений нестандартных задач;
4. Компьютерное проектирование инструмента и оборудования;
5. Обратный инжиниринг и бионический дизайн в аддитивном производстве;
6. Оборудование для аддитивного производства;
7. Основы технологии литья для изготовления изделий из металлов и композиционных материалов;
8. Промышленные технологии и инновации;
9. Теоретическая инноватика.

Дисциплины элективные:

1. Основы компьютерного параметрического инжиниринга (2D/3D);
2. 3D-моделирование изделий и основы подготовки данных для 3D-печати;
3. Основы электроники и мехатроники оборудования для аддитивного производства;
4.

3. Характеристика практики

Эксплуатационная практика может проводиться – в НИИ, ВПК, в компании специализирующиеся на концептуальном проектировании, компании с отделами R&D или отделом общих научно-технических разработок. Центрах прототипирования, промышленных предприятиях с лабораториями аддитивных технологий, в компаниях-разработчиков 3Д-сканеров и персональных 3Д-принтеров, организации специализирующиеся на концептуальном проектировании либо компании с отделами R&D или отделом общих научно-технических разработок, а также в ЦМИТах города Москвы;

Эксплуатационная практика проводится в весенний период, срок прохождения практики регламентируется учебным планом составляет (6 з.е- 4 недели) в 8-семестре.

Конкретное место проведения практики определяется по согласованию с кафедрой и оформляется приказом в соответствии с действующими нормативными документами университета.

Методика прохождения практики и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

- чтение лекций и семинарских занятий сопровождается показом мультимедийных лекций с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями в том числе на иностранном языке.
- обсуждение и проведения текущего контроля знаний по дисциплине в виде опроса;
- самостоятельная работа.

Форма проведения производственной практики:

(лабораторная; мастерская; заводская).

Способы проведения практики:

(стационарная, не выездная).

Эксплуатационная практика осуществляется на основе договоров, заключенных между университетом и предприятием (организацией) отрасли.

4. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единицы, 216 часов, из них 120 академических часов - контактная работа с преподавателем производственного обучения на оборудовании в производственных условиях в течении 20-ти рабочих дней по 6 часов ежедневно. 96 академических часа - самостоятельная работа и консультации с руководителем практики по подготовке отчёта.

Производственная практика проводится в летний период, срок прохождения практики регламентируется учебным планом составляет (6 з.е- 4 недели) в 8 семестре.

п/п	Разделы - (этапы) практики	Виды работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость - (в часах)	Формы текущего контроля
.	*Подготовительный* знакомство с производством; прохождение техники безопасности; ознакомление с задачами практики	обзорная лекция о производстве -2час; инструктаж по технике безопасности-2часа; Экскурсия по предприятию- 2 часа. Самостоятельная работа- 2 часа	Проведение зачета, сдача техники безопасности в форме опроса.
	Основной: знакомство с рабочим местом; работа в занимаемой должности; изучение технологических операций, изучение ПО используемых систем. Проектирование или моделирование изделий. Сборка агрегатов или механизмов	работа на рабочем месте с занимаемой должностью – 178часов из них самостоятельная работа – 58часов	Мероприятия по сбору и обработке технической документации, подготовка отчета.
	Завершающий: подготовка отчета о прохождении практики	подготовка отчета о прохождении практики. Самостоятельная работа – 30 часов.	Отчет о прохождении практики

В период практики руководитель ВКР контролирует работу студента по срокам и качеству выполнения задания и осуществляет методическое руководство путём консультаций.

Для оказания студентам повседневной помощи в изучении действующего производства предприятия или научно-технической деятельности НИИ, а также сбора материалов для проекта, каждый студент дополнительно закрепляется за консультантом – работником того предприятия, на котором проходит практика.

При прохождении практики студент подчиняется правилам внутреннего распорядка предприятия. Практика начинается с проведения обязательного инструктажа по технике безопасности.

Практикантам рекомендуется вести отчет, в которые записывается содержание работ, проделанных ими за каждый день, заносятся оригинальные решения и практические сведения, которые могут быть использованы студентами в их последующей деятельности.

Перед началом практики руководитель, назначенный кафедрой, знакомит студентов с перечнем учебных пособий, которыми студенты должны пользоваться во время практики.

За время производственной практики (организационно-управленческой) студентом должны быть выполнены следующие виды работ:

1. общее знакомство с производством;
2. работа в технологическом или конструкторском отделах;
3. работа в планово-экономических органах производственной единицы;
4. ознакомление с производственным планированием в планово-диспетчерском бюро;
5. ознакомление в отделе главного технолога-конструктора с организацией ремонта и эксплуатации оборудования;
6. Ознакомление на производстве с организацией и планированием производственного хозяйства.

Содержание практики (организационно-управленческой) определяется заданием на дипломный проект, которое выдаётся перед практикой.

Объём работ по разделам практики как при выполнении индивидуального, так и комплексного дипломного проекта устанавливается руководителем практики и дипломного проекта в зависимости от особенностей изучаемого производства и структуры ВКР.

На этапе прохождения практики руководители практики от кафедры и/или предприятия контролируют:

- фактические сроки пребывания студентов на практике;
- ход выполнения студентами рабочих программ и индивидуальных заданий;
- методическое руководство путём консультаций;
- знакомит студентов с перечнем учебных пособий, которыми студенты должны пользоваться во время практики.

В первый день прибытия на предприятие (организацию) студенты слушают вводную лекцию по структуре предприятия (организации), организации и охране труда на различных видах производств.

Перед началом работы студенты получают инструкцию по технике безопасности на своем рабочем месте. Непосредственная работа на рабочем участке должна помочь студенту правильно понять и изучить все вопросы, связанные с технологическим процессом производства изготовления деталей, работой технологического оборудования. Освоить навыки работы на различных видах оборудования технические характеристики, требование к помещению, описание технологического цикла изготовления прототипа; изучить материалы, применяемые для прототипирования.

В процессе работы студенты должны проанализировать достоинства и недостатки своего рабочего места, применяемых приемов работы, работы оснастки и оборудования. Свои соображения по совершенствованию применяемой технологии и оснастки следует зафиксировать в отчете и с необходимым обоснованием изложить руководителю.

В период практики и особенно на стадии оформления отчета студенты должны особое внимание уделять изучению документации предприятия: технологических инструкций, технологических карт, паспортов оборудования, ведомственных нормалей и ГОСТов, проектов участков, патентной информации и др. При составлении отчета студенты должны пользоваться

учебной, научно-технической и справочной литературой. Отчет рекомендуется составлять на протяжении всей практики по мере накопления материала.

Индивидуальное задание должно определять необходимый объём самостоятельной работы применительно к специфике инновационного проекта (по тематике ВКР) студента. Целью выполнения индивидуального задания является глубокое изучение программы практики, формирование профессионального подхода к решению производственных задач, проведение научно-исследовательского поиска, выполнение этапов реализации собственного инновационного проекта, а также подготовка материалов к ВКР. Индивидуальное задание разрабатывается студентом совместно с руководителем практики от вуза за 2 недели до начала прохождения практики. На этапе защиты отчёта заведующий кафедрой контролирует своевременную сдачу отчётов и индивидуальных заданий для проверки руководителю от кафедры в сроки, установленные кафедрой. Отчёт по практике выполняется в соответствии с общими требованиями и правилами оформления, принятыми на кафедре. В Приложении приведен пример оформления титульного листа отчета по практике. Отчёт должен содержать все необходимые пояснительные, расчётные и графические материалы (чертежи, диаграммы, рисунки).

Отчет должен быть написан технически грамотно, сжато и сопровождаться эскизами, рисунками, таблицами и другой необходимой информацией, повышающей степень визуализации данных и снижающих общий объем отчета без ухудшения его качества. В нем должны быть полностью отражены все вопросы, поставленные программой и методическими указаниями по производственной практике. При описании каждого из разделов необходимо критически подойти к собранным материалам с точки зрения создания конкурентоспособной продукции, отвечающей международным стандартам.

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику вторично, в свободное от учебы время. Студенты, не выполнившие программу практики без уважительной причины или получившие неудовлетворительную оценку, могут быть отчислены как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Положением о порядке отчисления, восстановления и перевода студентов ГБОУ ВПО Московского политеха.

Отчет по практике, подписанный студентом и руководителями сдается на кафедру.

Структура отчёта:

– титульный лист;

– индивидуальное задание на практику;

– отзыв руководителя с базы практики;

– оглавление;

– введение;

- указываются сроки проведения практики; база практики, занимаемые во время практики должности и выполняемые функциональные обязанности; приводится аннотация достигнутых целей и решенных задач;

– глава 1 - описание структуры предприятия и характеристика предприятия; описание основных подразделений организации; номенклатура выпускаемой продукции или оказываемых услуг; миссия, цели и задачи предприятия; описание перспективных планов развития предприятия;

– глава 2 - описание инновационного проекта;

– глава 3 - результаты выполнения индивидуального задания;

– заключение

- выводы и предложения;

– список используемых литературных источников;

– приложения - графики, схемы, таблицы, диаграммы, справочные данные, различные формы и другая документация, имеющая прикладное значение.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Положение о порядке проведения практики:

1. **Ознакомительное собрание со студентами проводится за два месяца до ее начала;**

1.1. Ознакомить студентов с перечнем необходимых документов для отчетности и их сроками сдачи

1.2. Предоставление студентам рекомендаций по выбору организаций для прохождения практики.

1.3. Предоставление студентам информации о профильных организациях, с которыми университет заключил договора о проведении практик.

2. **Итоговое собрание со студентами проводится за две недели до практики;**

2.1. Информирование студентов о месте и дате выхода на практику.

2.2. Предоставление студентам необходимых документов для оформления на практике и отчетности (путевка, договор, письмо)

2.3. Выдача индивидуального задания и плана прохождения практики, которые могут корректироваться после прибытия студентов на конкретное место практики.

3. **Требования к срокам предоставления документации по практике:**

3.1. Заявка о предоставлении места практики- не позднее 40дней до начала практики;

3.2. Оформленные приказы, договоры и путевки в системе DIRECTUM – не позднее за 20дней до начала практики;

5.1 Нормативные документы и ГОСТы:

1. ГОСТ Р 57558-2017 Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 1. Термины и определения
2. ГОСТ Р 57556-2017 Материалы для аддитивных технологических процессов. Методы контроля и испытаний
3. ГОСТ Р 57589-2017 Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 2. Материалы для аддитивных технологическихпроцессов. Общие требования
4. ГОСТ Р 57590-2017 Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 3. Общие требования
5. ГОСТ Р 57591-2017 Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 4. Обработка данных
6. ГОСТ Р 57588-2017 Оборудование для аддитивных технологических процессов. Общие требования
7. ГОСТ Р 57586-2017 Изделия, полученные методом аддитивных технологических процессов. Общие требования
8. ГОСТ Р 57587-2017 Изделия, полученные методом аддитивных технологических процессов. Методы контроля и испытаний

9. ГОСТ Р 57911-2017 Изделия, полученные методом аддитивных технологических процессов. Термины и определения

10. ГОСТ Р 57910-2017 Материалы для аддитивных технологических процессов. Методы контроля и испытаний металлических материалов сырья и продукции.

11. СП 23-101.–2000 Проектирование тепловой защиты зданий / Госстрой России. М.: ГУП ЦПП, 2001. 96 с.

12. СН 245-71. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий. М.: Стройиздат, 1972. 97 с.

13. СНиП III-4-80* Техника безопасности в строительстве

14. СНиП II-90-81. Производственные здания промышленных предприятий. - М.Стройиздат, 1982 г 32 с.

15. СНиП II-2-80. Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений. - М.: Стройиздат, 1982. - 24 с.

16. ГОСТ 21.508-85. Генпланы - М.: Изд-во стандартов, 1986. - 16 с.

17. ГОСТ 21.501-80. Архитектурные решения. Рабочие чертежи. - М.: Изд-во стандартов, 1986 г 48 с.

18. ГОСТ 21.101-97* Основные требования к проектной и рабочей документации.

5.2 Основная литература

1. Зленко М.А., Нагайцев М.В., Довбыш В.М. Аддитивные технологии в машиностроении. Пособие для инженеров. М.: ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» 2015. 220 с.

2. Петров П.А., Сапрыкин Б.Ю. Технологии быстрого прототипирования. – М.: МГТУ «МАМИ», 2011

3. I. Gibson l D. W. Rosen l B. Stucker. Additive Manufacturing Technologies. – Springer, New York. 2010

4. 1. Я. Гибсон, Д. Розен, Б. Стакер. Технологии аддитивного производства : трехмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство. – М.: Изд-во Техносфера РИЦ ЗАО, 2016, 656 стр.

5.3 Дополнительная литература

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебник для ВПО/ под редакцией Арзамасова В.Б., Черепахина А.А./ Арзамасов В.Б., Черепахин А.А., Кузнецов В.А., Шлыкова А.В. и др., М.: Изд-во «Академия», 2010

4.Планирование и организация измерительного эксперимента / Е.Т. Володарский и др. – К.: Вища школа, 1987. – 280 с.

5.4 Электронные образовательные ресурсы

Электронные образовательные ресурсы могут создаваться руководителем практики от кафедры для информирования, контроля студентов во время практики и принятия отчетной документации.

По данной дисциплине электронный образовательный ресурс в системе университета размещен по ссылке

https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=5249.

программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте Мосполитеха в разделе «Библиотека. Электронные ресурсы»

http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog

Учебно-методические и информационные материалы, которые можно использовать при изучении дисциплины, представлены также на сайтах:

1. РИНЦ: http://elibrary.ru/
2. Scopus: www.scopus.com
3. ЭБС «Издательства Лань»: e.lanbook.com
4. ЭБС «КнигаФонд»: http://knigafund.ru/

5.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

При прохождении учебной практики в рамках выполнения индивидуального задания используются автоматизированные рабочие места с соответствующим программным обеспечением, наличием входа в локальную сеть и сеть Интернет. Для подготовки отчёта используются программные продукты соответствующего назначения и сетевые технологии.

6. Материально-техническое обеспечение

Соответствующее заданию практики аппаратное и программное обеспечение, а также помещение, соответствующее действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении научно-производственных работ.

При прохождении практики на кафедре требуются помещения:

- аудитория для лекционных и семинарских занятий: столы, стулья, аудиторная доска, мультимедийный комплекс (стационарный потолочный проектор, настенный проекционный экран, персональный компьютер), тематические настенные стенды. Рабочее место преподавателя: стол, стул. Рабочее место преподавателя: стол, стул, компьютер.

Аудитории и лаборатории кафедры «ОМДиАТ» АВ2508, АВ2509, а также лаборатории «САПР-ТП» АВ2514, лаборатория ОМД АВ 2102, А-ОМД. Аудитории оснащены, компьютерной и проекционной техникой.

Оборудование и аппаратура:

- Оборудование для Аддитивного производства 3Д принтеры Creality
- Оборудование для Аддитивного производства 3Д принтеры Picaso;
- Оборудование для Аддитивного производства 3Д принтеры Elegoo;
- Оборудование для Аддитивного производства 3Д принтеры Anycubic;
- Оборудование для постобработки прототипов;
- расходные материалы;
- проектор с компьютером и подборкой материалов для лекций и лабораторных работ.

Данные о программном обеспечении, лабораторном оборудовании представлены в справке МТО.

7. Методические рекомендации

7.1 Методические рекомендации для руководителя по организации практики

Руководителями практики от университета назначаются преподаватели выпускающей кафедры, которые в соответствии со структурой и содержанием практики:

- реализуют взаимодействие кафедры с предприятиями (организациями) отрасли;
- контролируют соблюдение сроков и содержание практики, оказывают методическую помощь студентам при сборе материалов для отчета и выполнении ими индивидуальных заданий;
- разрабатывают тематику индивидуальных заданий;
- оценивают результаты выполнения студентами программы практики и проводят

защиту отчетов по практике.

Места проведения практик определяются выпускающей кафедрой в соответствии с договорами между Университетом и предприятиями (организациями) отрасли. Руководителями практики от предприятий (организаций) назначаются квалифицированные специалисты структурных подразделений данных объектов, которые:

- знакомят студентов со структурой и характером деятельности предприятия (организации) отрасли;
- оказывают помощь в сборе материала о структурных подразделениях предприятия (организации);
- по окончанию практики дают общее заключение о прохождении практики студентом.

7.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для более глубокого изучения и анализа различных аспектов производства каждому студенту выдается индивидуальное задание в соответствии с конкретным содержанием практики и с учетом специфики производства и будущей профессиональной деятельности:

–анализ технологии изготовления конкретной продукции;

–участие в конструировании изделия, отладки оборудования, контрольно-измерительных приборов;

–участие в изготовлении и наладке действующих макетов, приборов, установок;

–анализ причин возникновения брака и разработка мероприятий по предупреждению брака;

–разработка предложений по использованию методов статистического анализа для контроля и управления качеством изготавливаемых деталей.

В период практики и особенно на стадии оформления отчета студенты должны особое внимание уделять изучению документации предприятия. При составлении отчета студенты должны пользоваться учебной, научно-технической и справочной литературой. Отчет рекомендуется составлять на протяжении всей практики по мере накопления материала.

По окончании практик практикант оформляет отчет, к которому прилагаются отчет выполненных работ и копии технической документации.

Отчет с прилагаемыми материалами и копиями технической документации представляется на кафедру "Обработка материалов давлением и аддитивные технологии". Отчет принимается на кафедре руководителем практики в срок указанный учебным графиком.

В период практики студенты самостоятельно выполняют следующие виды работ:

- изучают организационную структуру предприятия, организацию научно-исследовательской, проектно-конструкторской, технологической, метрологической, финансовой деятельности отдельных подразделений и служб;
- знакомятся с содержанием основных работ и исследований, выполняемых на предприятии или в организации по месту прохождения практики;
- изучают и строго соблюдают правила охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности;
- изучают и строго соблюдают правила эксплуатации оборудования, охраны труда и другие условия работы на предприятии;
- соблюдают трудовую дисциплину и правила внутреннего трудового распорядка предприятия;
- несут ответственность за выполняемую работу и её результаты наравне со штатными работниками;
- активно участвуют в общественной жизни предприятия.

Перед началом практики студенту выдается задание и примерный план его выполнения, которые уточняются после распределения студентов по рабочим местам. Задание выдает руководитель практики, назначаемый кафедрой. В целях накопления материалов практикант

все свои наблюдения заносит в отчет (дневник). К отчету прилагаются эскизы и чертежи штампов, оборудования, средств механизации и автоматизации и другие необходимые материалы.

Все собранные материалы обобщаются и представляются в виде отчета по окончании практики. К отчету прилагается отзыв (характеристика) заводского руководителя практики, который дает оценку производственной работе студента.

Зачет сдается руководителю практики, назначенному кафедрой. При оценке результатов учитывается качество работы на рабочем месте, оценка, данная заводским руководителем, а также знания студента, полученные в результате прохождения практики, и полнота материалов в представленном отчёте.

7.3. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике.

Методика производственной практики и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

- чтение лекций и семинарских занятий сопровождается показом мультимедийных лекций с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями в том числе на иностранном языке.
- экскурсии;
- обсуждение и проведения текущего контроля знаний по дисциплине в виде опроса;
- самостоятельная работа.

8. Фонд оценочных средств

8.1 Методы контроля и оценивания результатов прохождения практики

№	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление
1	Отчет по практике	Специфическая форма письменных работ, позволяющая студенту самостоятельно обобщить свои знания, умения и навыки, приобретенные за время прохождения практики. Отчет готовится индивидуально каждым студентом. Цель отчета осознать и зафиксировать профессиональные и личностные компетенции, приобретенные студентом за время практической подготовки.	Содержание отчета
2	(УО) Устный опрос, зачет	Собеседования проводятся индивидуально с каждым студентом на основе пройденной практики (средство проверки освоенных знаний, умений, навыков). Компетенции считаются освоенными, если студент представил отчет о прохождении практики, дал развернутый ответ на заданные ему вопросы.	Отчет. Вопросы по изученному материалу

8.2 Шкала и критерии оценивания результатов прохождения практики

Критерии оценки отчета:

Студентами составляется отчет в котором должны быть отражены:

1. путевка-направление от университета (приложение 1);
2. титульный лист (приложение 2);
3. лист задания (приложение 3);
4. отзыв (характеристика) руководителя от организации о прохождении практики (приложение 4);
5. оглавление;
6. введение;
7. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАБОТЕ:

- краткое описание научно-исследовательской работы
- виды технологических процессов;
- основное и вспомогательное оборудование;
- основные мероприятия по технике безопасности;

8. АНАЛИЗ СОБРАННЫХ МАТЕРИАЛОВ:

- чертежи изучаемой детали; построенные 3Д-модели.
- чертежи оснастки по технологии получения детали;
- операционный технологический процесс обработки детали (на технологических картах);
- чертежи и описание принципа работы контрольно-измерительных приспособлений;
- чертежи и описание основного и вспомогательного механического оборудования производственных отделов;
- результаты, графики, таблицы экспериментов;

9. заключение.
10. список используемой литературы.

Во введении указываются цели и задачи практики, а также приводятся вопросы индивидуального задания.

Разделы 2, 3 являются содержательной частью отчета и в них должна быть изложена информация в виде достаточно полных ответов на вопросы индивидуального задания.

В заключении должны быть отмечены основные результаты практики, целесообразно также привести некоторые рекомендации по совершенствованию технологических процессов.

8.3.Шкала оценивания по проведению зачета о прохождении:

Наличие отчета.

Критерий оценки. Студенту предлагается ответить на два вопроса из перечня вопросов к зачету. Компетенции считаются освоенными, если студент дал полный развернутый ответ на заданные ему вопросы.

Шкала оценивания (оценкой)	**Описание**

Зачтено (с оценкой)	***«ОТЛИЧНО»***- Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Характеристика на студента проходящего практику на предприятии с оценкой «отлично». Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
	«ХОРОШО» - Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Характеристика на студента проходящего практику на предприятии с оценкой «хорошо». Студент демонстрирует 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. Не в полной мере раскрыл обзор практики. Характеристика на студента проходящего практику на предприятии с оценкой удовлетворительно». Студент демонстрирует не полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. Допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено (с оценкой)	***«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»***- Студент не прошел практику. Не выполнен не один из видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Характеристика на студента проходящего практику на предприятии с оценкой «не зачтено». Студент демонстрирует полное отсутствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Вопросы для аттестации:

1. Аддитивное производство.
2. Жидко-фазное спекание порошка, частичное плавление.
3. Инструменты САПР для аддитивного производства.
4. Материалы для распыления методом струйной печати.
5. Материалы применяемые в технологиях быстрого прототипрования.
6. Материалы применяемые при быстром прототипировании.
7. Материалы применяемые при технологиях спекания(плавления) порошков.
8. Материалы, виды порошков работа с ними.
9. Материалы, оборудование. Параметры технологического процесса и моделирование плавление порошков.
10. Моделирование процесса фото-полимеризации.
11. Области применения прототипирования в среде САПР.

12. Оборудование применяемое при изготовлении прототипа методами аддитивного производства.
13. Общая последовательность аддитивного производства. Этапы последовательности.
14. Ограничения FDM. Материалы, оборудование.
15. Постобработка. Удаление поддерживающего материала.
16. Преимущества бюджетных систем АП.
17. Программного обеспечения в аддитивном производстве. Три основных процесса.
18. Процесс ламинирования листовых (слоистых) материалов (Laminated Object Manufacturing (LOM). Технология, материалы применяемые при LOM.
19. Процесс сварки как метод прототипирования. Сварка лазерным лучом (LBW – Laser Beam Welding).
20. Процессы направленного энерговклада (DED- Directed egergy deposition). Общее описание процесса.
21. Работа с порошками при технологиях лазерного спекания. Выбор способа подачи, системы подачи порошка. Восстановление остатка порошка после обработки.
22. Различие между аддитивным производством и обработкой на станках с ЧПУ.
23. Различия технологий аддитивного производства.
24. Системы учитывающие изготовления прототипа(использование подложек, энергия, материал, точность, скорость производства).
25. Склеивание листовых материалов, суть процесса, особенности, материалы
26. Струйная печать.
27. Технологии прототипирования основанные на фотополимеризации.
28. Технология компьютерного моделирования и проектирования.
29. Ультрозвуковое аддитивное производство (УАП). Параметры процесса УАП.
30. Экструзионные системы.
31. Материалы применяемые в технологии FDM
32. Технология MJM. Технология PolyJet. Принципиальная схема. Особенности. Материалы
33. Технология SLS. Принципиальная схема. Особенности. Материалы
34. Технология SLM. Принципиальная схема. Особенности. Материалы
35. Технология FDM. Принципиальная схема. Особенности. Материалы
36. Разработка инструмента при помощи аддитивных технологий
37. Обобщённая цепочка процессов аддитивных технологий
38. Программное обеспечение для аддитивных технологий.

Форма путевки на производственную практику

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

ПУТЕВКА
(направление на практику)

Ф.И.О. студента (полностью)	<ФИО>
Номер учебной группы	<номер группы>
<специальность-направление>	<шифр и наименование специальности>
Наименование института/Факультета	<институт-дирекция>
Вид практики	<вид практики>

Студент направляется на практику в организацию <наименование организации> на период с <дата с> по <дата по>.

Номер задачи:<ИД задачи>

[1] печать организации, в которую направлен студент для прохождения практики

[1]Отметки организации,
принимающей для прохождения практики

Прибыл на место практики
«____» _____ 20___ г.

_____ _____ _____
должность (подпись) ФИО

М.П.

.

Выбыл с места практики
«____» _____ 20___ г.

_____ _____ _____
должность (подпись) ФИО

М.П.

ВНИМАНИЕ! По итогам выездной практики, оплачиваемой университетом студент должен предоставить руководителю практики оригинальные версии проездных билетов и документов о проживании!

Более подробную информацию о требованиях к документам необходимо получить у руководителя практики.

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

О Т Ч Е Т

о прохождении ___*организационно-управленческой*_____ практики

(наименование практики)

Студентом 4 курса учебной группы _____по направлению

15.03.01 «Машиностроение»

профиль подготовки**: «Оборудование и технологии аддитивного производства»**

_____

(Ф.И.О)

Место прохождения (*наименование практики*) практики

_____

Руководитель практики от организации	Руководитель практики от университета
_____	_____ _

Москва _____

(год)

Приложение 3

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «ОМДиАТ»

Задание
на организационно-управленческую практику

Студента _____
Группы _____
Направление подготовки **15.03.01 «Машиностроение»**
профиль подготовки: **«Оборудование и технологии аддитивного производства»**

Место прохождения практики
_____
1. Ознакомление со структурой предприятия, должностными инструкциями, сферой деятельности
2. _____
3._____
4. _____

Руководитель практики от университета _____ /личная подпись/ _____ /И.О. Фамилия/

Руководитель практики от организации _____ /личная подпись/ _____ /И.О. Фамилия/

Приложение 4

ОТЗЫВ-ХАРАКТЕРИСТИКА

обучающегося по направлению подготовки **15.03.01 «Машиностроение»**
профиль подготовки: **«Оборудование и технологии аддитивного производства»**

Студента _____

Группы _____

Руководитель (ФИО, должность)_____

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Замечания:

Предложение по оценке за практику ___
(оценка, подпись руководителя)

Печать организации « ___» _____ 20 __ года