Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 11.10.2023 12:19:54
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 /
"__1__" _____2021 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММАДИСЦИПЛИНЫ

# ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИЮ

Направления подготовки:
**15.03.01 «Машиностроение»**

профиль подготовки (образовательная программа)
"Оборудование и технология сварочного производства"

Квалификация выпускника
**бакалавр**

Форма обучения
**заочная**

Москва, 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению и профилю подготовки **15.03.01 «Машиностроение», «Оборудование и технология сварочного производства».**

**Программу составили:**

д.т.н., проф. _____/Латыпов Р.А./

к.т.н., доц. _____/Черепахин А.А./

**Программа утверждена на заседании кафедры** «Оборудование и технология сварочного производства»

«30» 06_ 2021 г., протокол № 13

Заведующий кафедрой «ОиТСП» _____/Сафонов Е.В./

Программа согласована с руководителем образовательной программы _____/Андреева Л.П./

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

«01.» 07 2021 г., протокол № 8-21

Председатель комиссии _____/ Васильев А.Н./

Присвоен регистрационный номер: 15.05.01.01/01.2021/*Б.1.2.2*

## 1. Цели освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Введение в профессию» является:

- ознакомление студентов с выбранной ими специальностью, с содержанием образовательной программы по специальности (перечень дисциплин по циклам подготовки и последовательность их изучения; срок освоения образовательной программы по соответствующим формам обучения; состав и особенности итоговой государственной аттестации).

Изучение курса «Введение в профессию» способствует расширению научного кругозора в области технических наук, дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Введение в профессию» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению «Машиностроение». Дисциплина реализуется на машиностроительном факультете кафедрой «ОиТСП».

Настоящая дисциплина является основой для теоретической подготовки студентов по избранной специальности. Полученные при изучении дисциплины знания будут способствовать более глубокому освоению общепрофессиональных и специальных дисциплин, а также правильному решению задач технологического проектирования.

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций выпускника, сформулированных в ФГОС.

Дисциплина «Введение в профессию» относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части (Б.1.1.22.) основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Введение в профессию» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части Блока 1.1 «Дисциплины (модули)»:

- Физика в производственных и технологических процессах

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

Согласно ФГОС по направлению «Машиностроение», применительно к дисциплине «Введение в профессию», студент должен обладать профессиональными компетенциями:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| ПК-1 | Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки | *знать:* - методы систематического изучения научно-технической информации.<br>*уметь:* - систематически изучать научно-техническую информацию.<br>*владеть:* - методами систематического изучения научно-технической информации. |
| ПК-11 | Способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий | *знать:* - методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления.<br>*уметь:* - обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления.<br>*владеть:* - методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления. |

| | | |
|---|---|---|
| ПК-13 | Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование | *знать:*<br>- методыпроектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования;<br>- методы освоения вводимого оборудования.<br>*уметь:*<br>- проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования;<br>- осваивать применяемое технологическое оборудование.<br>*владеть:*<br>- методами проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования;<br>- методами и способами освоения применяемого технологического оборудования. |

Студент должен **применять** полученные знания в практической деятельности.

Студент должен уметь решать следующие задачи – оценить целесообразность применения полученных знаний для применения при изготовлении конкретного изделия.

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет – 8 зач. ед. (288 ак.ч.),

Аудиторных занятий– 72 ч., лабораторные работы-72 ч., самостоятельная работа студента – 144 ч.

Форма контроля – зачёт (1-ый семестр), экзамен (2-ой семестр).

***Содержание разделов дисциплины***

### *I. Технология конструкционных материалов*

**Вводная часть**

Цель дисциплины, ее роль и место в конструкторско-технологической подготовке бакалавра.

Понятие о технологии как о рациональной совокупности методов получения материалов, заготовок, деталей и их обработки.

**Модуль 1. Теоретические и технологические основы производства материалов**

**Виды и маркировка конструкционных материалов**

Материалы, применяемые в машиностроении. Металлы, сплавы, не металлы, композиционные материалы. Механические свойства материалов.

**Методы испытаний конструкционных материалов**

Статические испытания. Динамические испытания. Методы и методики испытаний.

**Теоретические и технологические основы производства материалов**

**Модуль 2. Основы металлургии**

Исходные материалы для плавки: руда, топливо, флюсы, раскислители, модификаторы, легирующие элементы, шлаки предыдущих плавок. Прямое восстановление железа из руд. Производство чугуна. Продукты доменной плавки. Производство стали. Кислородно-конверторная плавка стали, электроплавка.

Разливка стали.

Строение стального слитка. Особенности производства цветных металлов (меди, алюминия, титана, никеля, магния и др.).

Основы порошковой металлургии.

**Модуль 3. Теория и практика формообразования заготовок**

**Классификация способов получения заготовок**

Классификация способов по физико-механическому состоянию материала (горячая и холодная обработка давлением); по форме энергии, затрачиваемой при проведении технологического процесса (термический, термомеханический и механический); по виду материала инструмента и оснастки (литье в песчаные, керамические и металлические формы; штамповка эластичным пуансоном, в жестких штампах), по характеру нагрева заготовок (местный и общий нагрев, пайка в печи, соляной ванне, паяльником, электронным или световым лучом, индукционная), по агрегатному состоянию реакционной среды (формирование диффузионных покрытий через твердую, жидкую, газообразную и паровую фазы и т.д.).

**Производство заготовок способом литья**

Сущность технологического способа литья. Роль литья в машиностроении и перспективы его развития.

Условия затвердевания отливок. Продолжительность затвердевания отливок. Формирование кристаллической структуры сплавов в отливках. Литейные свойства сплавов: жидкотекучесть, усадка, ликвация, склонность к поглощению газов. Образование напряжений в отливках. Влияние теплового, химического и механического взаимодействия металла и литейной формы на возникновение дефектов в отливках: усадочных раковин, пор, трещин, недоливов, искажений формы отливок. Методы устранения дефектов.

Классификация способов литья по материалу литейных форм, кратности их применения, способам заполнения.

Литейная технологическая оснастка. Модели, модельные материалы. Литниковая система и ее разновидности. Формовка, способы ее осуществления (ручная и машинная формовка, изготовление форм на автоматических формовочных линиях и др.). Свойства, составы, методы приготовления формовочных и стержневых смесей. Песчано-глинистые и специальные формовочные смеси. Припылы и краски.

**Литье в песчаные формы.**

Специальные способы литья: литье в кокиль, под давлением, под низким давлением, по выплавляемым моделям, в оболочковые формы, центробежное, непрерывное и полунепрерывное, выжиманием, вакуумным всасыванием, намораживанием, электрошлаковое, штамповка жидких сплавов. направленная кристаллизация при изготовлении отливок. Получение монокристаллических отливок. Принципиальные схемы, технологические особенности и возможности способов литья. Основные виды термической обработки отливок. Особенности изготовления отливок из различных сплавов

**Производство заготовок пластическим деформированием**

Сущность процесса пластического деформирования материалов. Современный уровень, место и значение обработки материалов давлением в машиностроении. Показатели качества заготовок, полученных пластическим деформированием.

Формообразование машиностроительных профилей. Сущность процессов прокатки, прессования, волочения. Инструмент и оборудование. Основные группы профилей; понятие о сортаменте (согласно государственным стандартам). Особенности получения сортового проката, бесшовных и сварных труб, периодических профилей. Гнутые профили. Разновидности листового проката. Основные технико-экономические показатели способов.

Процессы формообразования заготовок деталей из объемных полуфабрикатов. Ковка, основные операции. Исходные заготовки. Ковка в подкладных штампах. Горячая объемная штамповка. Штамповка в открытых и закрытых штампах. Применение периодического проката и вальцованных заготовок для объемной штамповки. Холодная объемная штамповка. Схемы и сущность холодного выдавливания, высадки, объемной формовки. Инструмент и оборудование для штамповки. Процессы штамповки деталей в условиях сверхпластичности. Специальные процессы получения заготовок пластической деформацией (накатывание зубчатых колес; раскатывание колец).

Процессы формоизменения деталей из листовых полуфабрикатов. Гибка - формовка, штамповка-вытяжка в жестких штампах, эластичной матрицей, эластичным пуансоном, глубокая вытяжка, растяжение разжимным жестким пуансоном, эластичным пуансоном по жесткой матрице, ротационное выдавливание. Импульсные способы формоизменения, их технологические возможности (штамповка взрывом, электрогидроимпульсная штамповка, магнитно-импульсная обработка).

Выбор способа изготовления заготовок, базирующийся на учете свойств материала, массы, габаритных размеров и группы сложности формы детали, серийности производства и технических возможностей способов. Принципы разработки чертежа поковки, штамповки.

**Модуль 4. Производство неразъемных соединений**

Понятие неразъемного соединения. Способы получения неразъемных соединений: сварка, пайка, склеивание, клепка.

**Сварка материалов**

Физико-химические основы получения сварного соединения. Определение понятия сварки. Свариваемость металлов и сплавов. Основные критерии свариваемости. Напряжения и деформации при сварке. Способы защиты расплавленного металла от взаимодействия с атмосферой. Структура сварного соединения. Классификация способов сварки по физическим и технологическим признакам. Классификация способов сварки по форме энергии, используемой для образования сварного соединения: термические, термомеханические и механические способы. Технологичность сварки. Показатели качества сварных соединений.

Электрические виды сварки. Электродуговая сварка (ручная); автоматическая дуговая сварка под флюсом; электрошлаковая; сварка в защитных газах: аргонодуговая, сварка в углекислом газе, плазменная сварка, сварка в вакууме полым электродом.

Лучевые виды сварки. Лазерная сварка, сварка световым и электронным лучом.

Химические виды сварки: Газовая сварка.

Механические виды сварки. Сварка трением, ультразвуковая сварка, сварка взрывом, магнитно-импульсная сварка, холодная сварка.

Термомеханические виды сварки. Электрическая контактная сварка: точечная, шовная, стыковая, рельефная. Конденсаторная, диффузионная сварка, сварка токами высокой частоты.

Технологические особенности сварки различных материалов. Обеспечение свариваемости материалов металлургическими, конструктивными и технологическими способами. Особенности сварки конструкционных и инструментальных сталей, чугунов, алюминиевых, магниевых, медных, титановых и никелевых сплавов, неметаллических и композиционных материалов. Особенности и виды термической обработки сварных соединений. Дефекты сварных соединений. Выбор способа уменьшения сварочных деформаций и напряжений. Контроль качества сварных соединений, методы контроля.

Выбор рационального способа сварки на основе учета свойств материала; формы, габаритных размеров и пространственного положения свариваемых заготовок; серийности производства; технологических возможностей способов сварки; требований к качеству сварного соединения. Обозначения сварных соединений на чертежах по государственным стандартам.

**Пайка материалов**

Физическая сущность процессов пайки. Условия растекания и смачивания.

Способы пайки. Классификация способов пайки: по методу удаления оксидной пленки, по характеру кристаллизации паяного шва, по методу получения припоя, по методу заполнения зазора, по виду источника нагрева. Технико-экономическая характеристика способов пайки.

Особенности технологии пайки. Подготовка поверхностей под пайку, сборка деталей. Укладка припоя. Нанесение флюса. Пайка. Обработка деталей после пайки. Рекомендуемые припои (мягкие и твердые) и флюсы для сталей, сплавов и керамики. Дефекты паяного соединения. Требования к качеству паяного соединения, методы контроля. Обеспечение техники безопасности и экологической чистоты способов пайки. Принципы выбора способа пайки с учетом материала, формы и размеров соединяемых деталей, характера их взаимодействия с припоем, серийности производства, требований к качеству соединения.

**Склеивание материалов**

Физико-химические основы склеивания. Влияние состава клеев и температурно-временных режимов формирования клеевых соединений на их прочность и физико-химические свойства при комнатной и повышенной температурах. Дефекты склеивания и методы их контроля. Технико-экономические характеристики клеевых соединений. Методы выбора состава клея и режима формирования соединений в зависимости от материала соединяемых деталей, условий работы и требований к прочности и свойствам соединения, серийности производства и характеристик клеев. Обеспечение техники безопасности и экологической чистоты производства. Области применения процессов склеивания.

**Модуль 5. Формообразование поверхностей деталей резанием, электрофизическими и электрохимическими способами обработки**

**Обработка материалов резанием.**

Кинематические и геометрические параметры процесса резания. Основные понятия и определения, применяемые для описания процессов обработки резанием. Элементы режима резания, геометрические параметры срезаемого слоя. Геометрические параметры резца. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам.

Физико-химические основы резания. Процессы деформирования и разрушения материалов при резании. Тепловые процессы и методы оценки температуры в зоне резания. Трение, изнашивание и стойкость инструмента при резании. Влияние технологических сред на процесс резания. Влияние геометрических параметров режущего инструмента и вибраций на процесс резания и качество обработанной поверхности.

Обработка лезвийным инструментом. Основные способы обработки: точение, растачивание, сверление, фрезерование, строгание. Инструмент и оборудование. Специфика обработки заготовок на станках токарной, сверлильно-расточной, фрезерной и строгально-протяжной групп. Автоматизация процессов лезвийной обработки. Особенности лезвийной обработки заготовок из различных материалов. Управление показателями качества. Способы контроля. Требования к заготовкам. Технико-экономические характеристики оборудования и процессов лезвийной обработки.

Обработка поверхностей деталей абразивным инструментом. Условие непрерывности и самозатачиваемости. Режим и силы резания. Основные схемы шлифования. Особенности круглого, наружного, внутреннего шлифования заготовок из различных сплавов. Технологические требования к конструкции обрабатываемых деталей при шлифовании. Методы отделочной обработки поверхностей. Автоматизация процессов и их технико-экономические характеристики.

**Обработка материалов комбинированными методами.**

Электрофизические и электрохимические методы обработки поверхностей заготовок. Сущность процессов; факторы, влияющие на эффективность электрофизических и электрохимических способов обработки. Технико-экономические характеристики процессов электроискровой, электроимпульсной, электроконтактной, ультразвуковой, светолучевой, анодно-механической обработок. Обеспечение техники безопасности и экологической чистоты технологических процессов.

**Получение заготовок из полимерных, композиционных и порошковых материалов**

Физико-технологические основы получения композиционных материалов. Требования, предъявляемые к армирующим и матричным материалам. Виды межфазного взаимодействия в системе «матрица-волокно»; роль смачивания и диффузии.

Изготовление изделий из металлических композиционных материалов. Методы получения металлических, органических, борных, углеродных, керамических и других волокон. Твердофазные, жидкофазные и молекулярные (осаждение) способы получения металлических композиционных материалов.

Особенности получения деталей из композиционных порошковых материалов. Механические и физико-химические способы получения порошков. Предварительная обработка порошков: отжиг, рассев на фракции, смешивание. Формование порошков, методы формования. Спекание и дополнительная обработка спеченных изделий. Твердофазное и жидкофазное спекание, пропитка. Термообработка спеченных изделий и их калибровка.

Изготовление деталей из полимерных композиционных материалов. Полимеры, используемые в качестве матрицы. Порошкообразные и волокнистые наполнители. Методы получения полимерных композиционных материалов и переработки их в изделия: прессование, штамповка, литье под давлением, экструзия, намотка, напыление и др. Технологические особенности дополнительной механической обработки заготовок из композиционных материалов. Технико-экономическая характеристика процессов получения различных типов композиционных материалов. Техника безопасности и охрана окружающей среды при изготовлении деталей из композиционных материалов. Области применения материалов и технологии.

## *II. Сварка*

**Физические основы сварки**

Роль сварки в технологии машиностроения. Применение сварки в других отраслях промышленности. Сварка и технический прогресс.

Сварка как технологический процесс получения неразъемных соединений. Понятие о свариваемости. Механические и физические свойства сварных соединений.

**История и перспективы развития сварочных технологий**

Возникновение древней технологии соединения металлов. Возникновение холодной, кузнечной и литейной сварки. Открытие сварочной дуги. Способы сварки угольным электродом Н.Н. Бенардоса и металлическим электродом Н.Г. Славянова. Изобретение способа газовой сварки. Открытия в области контактной сварки. Разработка автоматической сварки под флюсом. Автоматизация электродуговой и контактной сварки. Роботы в сварочном производстве.

**Классификация способов сварки**

Сварка плавлением

Электрическая сварочная дуга. Сущность, технологии и области применения способов сваркиплавлением: ручной дуговой, механизированной в среде углекислого газа, автоматической под флюсом и в защитных газах. Особенности электрошлаковой, плазменной, электроннолучевой и лазерной сварки.

Сварка давлением

Механизмы формирования сварных соединений при сварке давлением. Разновидности контактной сварки: точечная, шовная, рельефная и стыковая сварка. Особенности холодной, ультразвуковой, диффузионной сварки, а также сварки трением и прокаткой.

Наплавка и напыление

Назначение наплавки и напыления. Способы наплавки: плавящимся электродом, автоматический под слоем флюса, электрошлаковый, неплавящимся электродом. Материалы для наплавочных работ и напыления.

Пайка

Физическая сущность процесса пайки. Разновидности пайки. Способы пайки: в печах, экзофлюсовый, газопламенный, с помощью паяльника. Типы паяных соединений.

**Основные этапы производства сварных конструкций**

Заготовительное производство. Оборудование и оснастка для сборки конструкций. Механизация и автоматизация вспомогательных и сборочных операций. Основное и вспомогательное оборудование для сварки. Автоматизация сварочных процессов. Контроль качества сварных соединений. Мероприятия по предупреждению и устранению остаточных напряжений и деформаций.

## 5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Введение в профессию» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

− чтение лекций сопровождается раздаточным материалом и показом слайдов с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями;

– обсуждение и защита докладов по дисциплине;

- защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов лабораторных работ;

- проведение контрольных работ;

- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет – тестирования.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете".

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости;

- промежуточная аттестация.

### *6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)*

**6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.**

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать |
|---|---|
| ПК-1 | Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки |
| ПК-11 | Способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий |
| ПК-13 | Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводи- |

| | |
|---|---|
| | мое оборудование |

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

### 6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

| ПК-1. **Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Показатель | Критерии оценивания | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Знать: методы систематического изучения научно-технической информации. | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы систематического изучения научно-технической информации. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знанийметоды систематического изучения научно-технической информации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы систематического изучения научно-технической информации. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы систематического изучения научно-технической информации. |
| Уметь: систематически изучать научно-техническую информацию | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет систематически изучать научно-техническую информацию | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умению систематически изучать научно-техническую информацию | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умению систематически изучать научно-техническую информацию | Обучающийся демонстрирует полное соответствие умению систематически изучать научно-техническую информацию |
| Владеть: методами систематического изучения научно-технической информации. | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами систематического изучения научно-технической информации. | Обучающийся владеет методами систематического изучения научно-технической информации, проявляется недостаточность знаний, допускаются грубые ошибки. | Обучающийся частично владеет методами систематического изучения научно-технической информации.<br>но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, | Обучающийся в полном объеме владеет методами систематического изучения научно-технической информации, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности |

| ПК-11 - Способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Показатель | Критерии оценивания | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| знать:<br>методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления. | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний:<br>основы методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления.<br>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления, свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| уметь:<br>обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| владеть:<br>методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления. | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками:<br>методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления | Обучающийся владеет методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | Обучающийся частично владеет навыками методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений | Обучающийся в полном объеме владеет методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления, свободно применяет полученные навыки в ситу- |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | на новые, нестандартные ситуации. | ациях повышенной сложности. |
| ПК-13 - Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование | | | | |
| Показатель | Критерии оценивания | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| знать:<br>- методыпроектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования;<br>- методы освоения вводимого оборудования. | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; методы освоения вводимого оборудования. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методыпроектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; методы освоения вводимого оборудования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные и методыпроектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; методы освоения вводимого оборудования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методыпроектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; методы освоения вводимого оборудования, свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| уметь:<br>- проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования;<br>- осваивать применяемое технологическое оборудование. | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования;осваивать применяемое технологическое оборудование. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования;осваивать применяемое технологическое оборудование. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования;осваивать применяемое технологическое оборудование. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования;осваивать применяемое технологическое оборудование. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| владеть:<br>- методами проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования;<br>- методами и способами освоения применяемого технологического оборудования. | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками: методами проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования;методами и способами освоения применяемого технологического оборудования | Обучающийся владеет навыками проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования;методами и способами освоения применяемого технологического оборудования. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | Обучающийся частично владеет навыками проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования;методами и способами освоения применяемого технологического оборудования, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся в полном объеме владеет навыками проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования;методами и способами освоения применяемого технологического оборудования, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |

### *6.2. Организация и порядок проведения текущего контроля*

#### 6.2.1. Формы проведения контроля

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы:

- лабораторные работы,
- контрольные работы,
- сообщение по темам семинаров.;
- тестирование.

#### 6.2.2. Содержание текущего контроля

Все лабораторные и практические работы, предусмотренные данной рабочей программой должны быть отработаны. По каждой работе студенту необходимо самостоятельно составить отчет, который должен включать: название работы, расчеты, рисунки, таблицы, графики, выводы, указанные в описании работы.

По каждой работе студент получает зачет, который отмечается в журнале преподавателя и, при необходимости, в журнале успеваемости группы.

Контрольные работы проводятся на лекциях по текущей теме. По каждой контрольной работе студент получает зачет, который отмечается в журнале преподавателя и, при необходимости, в журнале успеваемости группы.

По темам семинаров студент готовит сообщение (с презентацией или без нее) по приведенным в рабочей программе вопросам или по другим вопросам по согласованию с преподавателем.

За каждое сообщение студент получает зачет, который отмечается в журнале преподавателя и, при необходимости, в журнале успеваемости группы.

#### 6.2.3. Сроки выполнения текущего контроля и критерии оценивания результатов

Лабораторные работы и семинары должны быть отработаны, оформлены и зачтены в течение текущего семестра до промежуточной аттестации.

Контрольные работы могут быть выполнены при прохождении промежуточной аттестации (на зачете или экзамене).

Критерии оценивания результатов изложены в приложении к рабочей программе "Фонд оценочных средств" (приложение В).

### *6.3. Организация и порядок проведения промежуточной аттестации*

#### 6.3.1. Форма проведения промежуточной аттестации

Учебным планом предусмотрены следующие виды промежуточной аттестации:

1 семестр - зачёт,

2 семестр - экзамен.

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

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен получить зачеты по всем этапам текущего контроля.

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

| Вид работы | Форма отчетности и текущего контроля |
|---|---|
| Лабораторные или практические работы (перечень лабораторных работ в приложении В) | Оформленные отчеты выполненных самостоятельно лабораторных или практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины, включающие все необходимые материалы (рисунки, графики, выводы и др.), изложенные в приложении В. |
| Контрольная работа | Ответы на вопросы задания |
| Сообщение по теме семинара | Выступление на семинаре |

Если студентом не пройден один или более видов текущего контроля, преподаватель имеет право выставить ему оценку «не зачтено» или «неудовлетворительно» на промежуточной аттестации.

**Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание**
**Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен**

*Критерий оценки:*

На зачете студенту предлагаются вопросы, из которых необходимо ответить на 3.
- зачет студенту, если даны исчерпывающие ответы на все три вопроса;
- не зачет выставляется студенту, если не даны ответы на один из вопросов.

| Шкала оценивания | Описание |
|---|---|
| Зачтено | 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. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Не зачтено | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных 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. |

**Итоговая аттестация** по дисциплине осуществляется в форме устного экзамена. Студенту предоставляется билет с тремя вопросами.

***Критерий оценки*** - оценка "отлично" выставляется студенту, если даны исчерпывающие ответы на все три вопроса; - оценка "хорошо" выставляется студенту, если даны исчерпывающие ответы на два вопроса и частично на третий; - оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если даны исчерпывающие ответы на один вопрос и частично на остальные два; - оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, если не даны ответы на двавопроса.

| 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. |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### *а) Основная литература:*

1. Козловский, С.Н. Введение в сварочные технологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 416 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/700. — Загл. с экрана.

2. Федосов, С.А. Основы технологии сварки [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.А. Федосов, И.Э. Оськин. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2014. — 125 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/63218. — Загл. с экрана.

3. 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., издательство Академия, 2007, 2011 г.г., 447 с.

4. Технология конструкционных материалов. Обработка резанием// Черепахин А.А., Кузнецов В.А.// М., изд. Академия, 2008 - 287 с.

5. Основы сварочного производства и теория сварочных процессов. Учебное пособие под редакцией Черепахина А.А.: Черепахин А.А., Латыпов Р.А., Латыпова Г.Р., Андреева Л.П. и др.//М., изд. КноРус, 2020, 492 с.

***б) Дополнительная литература***

1. Технологические процессы в машиностроении: учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. / С.И. Богодухов [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2009. — 640 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/763. — Загл. с экрана.

2. Сборники лабораторных работ с методическими указаниями по курсу «Технология конструкционных материалов»: "Обработка металлов давлением"; "Литейное производство"; "Сварка"; "Обработка материалов резанием"//Головин В.А., Пыжов В.В., Шлыкова А.В.,Черепахин А.А., Кузнецов В.А.//М., МГТУ - МАМИ, 2004г.

3. Сборник задач по курсу «Технология конструкционных материалов». [Электронный ресурс] — Электрон.дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 174 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/52250 — Загл. с экрана

***в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы***

1. http://www.svarka-lib.com
2. http:// www.mirknig.com
3. www.razym.ru/tekhnologija-mashinostroenija.html;
4. www.rutube.ru (Новые технологии в машиностроении)
5. www.inlove/ru (Технологии, наука)
6. www.osvarke.info/88-uchenye-filmy.html

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

1. Раздаточные материалы по разделам курса;

2. Плакаты, слайды, демонстрационные материалы и учебные фильмы по разделам курса.

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

- контактная машина МТ1614
- машина для шовной сваркиМШ2002
- машинаМС502
- машинаразрывная
- контактная машина МТП-1409 -4Регуляторы цикла сваркиРКМ-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

Длявыполнения лабораторных работ используются оборудование и помещения лабораторий кафедр:"Оборудование и технологии сварочного производства" - лаборатория сварки (Ав. 2101); кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии» - лаборатория Обработки металлов давлением (Ав. 2102); Кафедра «Машины и технологии литейного производства» - литейная лаборатория (Ав. 2103); Межкафедральная лаборатория механической обработки (Ав. 2401).

## 9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

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

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

**Задачи самостоятельной работы студента**:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к дифференцированному зачету и экзамену.

**Виды внеаудиторной самостоятельной работы:**

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- выполнение домашних заданий по решению типичных задач и упражнений;
- составление и оформление докладов и рефератов по отдельным темам программы;
- научно-исследовательская работа студентов;
- участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.

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 работы.

## 10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины «Введение в профессию» следует уделять на формирование базовых знаний студентов:

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста по направлению;

– освоение методов выбора технологий и материалов, используемых в ремонтном производстве и машиностроении;

– изучение механических, технологических и эксплуатационных свойств металлов и сплавов;

– формирование умения практического применения методологии выбора материалов, технологий восстановления и упрочнения деталей сварочными методами и родственными технологиями.

При изучении раздела «Введение в профессию» необходимо сформировать навыки изучения математического обеспечения анализа проектных решений на макроуровне и микроуровне и постановки задачи параметрического синтеза как задачи оптимизации, критериев оптимизации и поисковых методов ее решения.

При изучении раздела «Введение в профессию» основное внимание необходимо уделять основным понятиям в области оценки соответствия, терминам и определениям.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций семинарских занятий и практических работ.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе.

*Приложение 1*

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**
**«Московский политехнический университет»**

Направление подготовки: 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

ОП (профиль): «Оборудование и технология сварочного производства»

Форма обучения: очная

Кафедра: Оборудование и технология сварочного производства

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Введение в профессию

Состав:
1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
примерный перечень вопросов для зачета
примерный перечень вопросов для экзамена
примерный перечень тем для рефератов

**Составители:**

д.т.н., проф. Латыпов Р.А;
к.т.н., доц. Черепахин А.А.

Москва, 2021год

# ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

| Введение в профессию | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ФГОС ВО **15.03.01 «Машиностроение»** | | | | | |
| В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**: | | | | | |
| **КОМПЕТЕНЦИИ** | | **Перечень компонентов** | **Технология формирования компетенций** | **Форма оценочного средства**** | **Степени уровней освоения компетенций** |
| **ИНДЕКС** | **ФОРМУЛИРОВКА** | | | | |
| ПК-1 | Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки | ***знать:*** - методы систематического изучения научно-технической информации. ***уметь:*** - систематически изучать научно-техническую информацию. ***владеть:*** - методами систематического изучения научно-технической информации. | лекция, самостоятельная работа, реферат | З Э Р | **Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ПК-11 | Способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий | ***знать:*** - методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления.<br>***уметь:*** - обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления.<br>***владеть:*** - методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления. | лекция, самостоятельная работа, реферат | З<br>Э<br>Р | **Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам<br>**Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении |
| ПК-13 | Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование | ***знать:***<br>- методыпроектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования;<br>- методы освоения вводимого оборудования.<br>***уметь:***<br>- проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; | лекция, самостоятельная работа, реферат | З<br>Э<br>Р | **Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам<br>**Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных ра- |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | - осваивать применяемое технологическое оборудование.<br>***владеть:***<br>- методами проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования;<br>- методами и способами освоения применяемого технологического оборудования. | | | бот и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении |

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к рабочей программе.

*Приложение 2*

**Перечень оценочных средств по дисциплине**
**«Введение в профессию»**

| № ОС | Наименование оценочногосредства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Устный опрос (З - зачет) | Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала | Вопросы по зачету |
| 1 | Устный опрос (Э - экзамен) | Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала | Вопросы по экзамену |
| 2 | Реферат (Р) | 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 | Темы рефератов |

## *I. Технология конструкционных материалов*

**Самостоятельная работа студента:**

При изучении курса учащийся должен самостоятельно проработать следующие разделы:

- классификация и маркировка сплавов цветных металлов; методики испытаний материалов (ПК-1, ПК-11, ПК-13);

- производство алюминия; производство меди; производство титана ; общая технологическая схема изготовления отливок; классификация литейных сплавов; плавильные печи; техника безопасности при проведении литейных работ; основные операции ковки; получение непериодического проката поперечно-винтовой прокаткой; техника безопасности при обработке металлов давлением; сравнительная характеристика сварки давлением и сварки плавлением; сварочные генераторы.; оборудование для газовой сварки; техника безопасности при проведении сварочных работ; технология пайки: припои; классификация металлорежущих станков (ЭНИМС); кинематические цепи металлорежущих станков; смазывающе-охлаждающие технологические среды; нормирование механических операций; техника безопасности при обработке материалов резанием (ПК-1, ПК-11, ПК-13).

**Примеры контрольных вопросов для зачета и экзамена**

1. Материалы, применяемые в машиностроении. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
2. Исходные материалы для плавки. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
3. Получение стали в кислородном конвертере. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
4. Получение стали в кислородном конвертере. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
5. Электроплавка стали. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).

6. Прямое восстановление железа из руд. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
7. Продукты доменной плавки. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
8. Производство стали. Кислородно-конверторная плавка стали. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
9. Разливка стали. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
10. Строение стального слитка. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
11. Особенности производства цветных металлов (меди, алюминия, титана, никеля, магния и др.). (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
12. Основы порошковой металлургии. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
13. Сущность технологического способа литья. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
14. Условия затвердевания отливок. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
15. Литейные свойства сплавов. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
16. Литниковая система и ее разновидности. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
17. Литье в песчаные формы. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
18. Литье в кокиль. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
19. Литье под давлением. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
20. Литье по выплавляемым моделям. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
21. Литье в оболочковые формы. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
22. Литье центробежное. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
23. Штамповка жидких сплавов. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
24. Статические испытания материалов. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
25. Динамические испытания материалов. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
26. Испытания на твердость. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
27. Холодная объемная штамповка, сущность процесса. Требования, предъявляемые процессом к заготовке. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
28. Листовая штамповка, сущность процесса. Требования, предъявляемые процессом к заготовке. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
29. Физико-механические основы обработки материалов резанием. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
30. Точность и производительность обработки. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
31. Инструментальные материалы. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
32. Общие сведения о металлорежущих станках. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
33. Точение: схемы, оснастка и инструмент; основные технологические показатели, требования к заготовке. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
34. Осевая обработка: схемы, оснастка и инструмент; основные технологические показатели, требования к заготовке. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
35. Строгание и долбление: схемы, оснастка и инструмент; основные технологические показатели, требования к заготовке. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
36. Фрезерование: схемы, оснастка и инструмент; основные технологические показатели, требования к заготовке. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
37. Протягивание и прошивание: схемы, оснастка и инструмент; основные технологические показатели, требования к заготовке. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
38. Протягивание и прошивание: схемы, оснастка и инструмент; основные технологические показатели, требования к заготовке. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
39. Особенности абразивной обработки. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
40. Круглое шлифование: схемы, оснастка и инструмент; основные технологические показатели, требования к заготовке. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
41. Круглое шлифование: схемы, оснастка и инструмент; основные технологические показатели, требования к заготовке. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).
42. Плоское шлифование: схемы, оснастка и инструмент; основные технологические показатели, требования к заготовке. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).

43. Обработка зубчатых колес: основные схемы, технологические показатели, требования к заготовке. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).

44. Технологичность деталей машин. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).

45. Соединения с гарантированным натягом. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).

46. Заклепочные соединения: основные схемы, технологические показатели, требования к заготовке. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).

47. Физико-химические основы получения сварного соединения. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).

48. Плазменно-механическая обработка: основные схемы, зажигание дуги, технологические показатели. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).

49. Импульсно-механическая (ультразвуковая) обработка: основные схемы, зажигание дуги, технологические показатели. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).

50. Электрохимическая обработка: основные схемы, зажигание дуги, технологические показатели. (ПК-1, ПК-11, ПК-13).

### *II. Сварка*

**Самостоятельная работа студента:**

1. Освоение теоретического материала. Изучение указанных в учебно-методическом комплексе и тематическом плане тем, отдельных вопросов, отдельных положений и т.д. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

2. Закрепление знаний теоретического материала. Выполнение заданий по указанию преподавателя. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

**Примеры тем для рефератов:**

1. Основные этапы развития сварочных технологий. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

2. Роль инженеров-сварщиков в обеспечении научно-технического прогресса. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

3. Влияние сварочного производства на окружающую среду. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

4. Механизация, автоматизация и роботизация сварочного производства. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

5. Вклад российских ученых в развитие сварочных технологий. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

6. Сварочное оборудование. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

7. Контроль качества сварных изделий. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

**Примеры контрольных вопросов для зачета и экзамена**

1. Роль сварки в технологии машиностроения. Применение сварки в других отраслях промышленности. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

2. Сварка и технический прогресс. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

3. Сварка как технологический процесс получения неразъемных соединений. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

4. Понятие о свариваемости. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

5. Механические и физические свойства сварных соединений. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

6. Возникновение древней технологии соединения металлов. (ПК-1, ПК-11, ПК-13$_1$)

7. Возникновение холодной, кузнечной и литейной сварки. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

8. Открытие сварочной дуги. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

9. Способы сварки угольным электродом Н.Н. Бенардоса и металлическим электродом Н.Г. Славянова. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

10. Изобретение способа газовой сварки. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

11. Открытия в области контактной сварки. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

12. Разработка автоматической сварки под флюсом. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

13. Автоматизация электродуговой и контактной сварки. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

14. Роботы в сварочном производстве. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

15. Электрическая сварочная дуга. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

16. Сущность, технологии и области применения способов сваркиплавлением: ручной дуговой сварки. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

17. Сущность, технологии и области применения способов сваркиплавлением: механизированной сварки в среде углекислого газа. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

18. Сущность, технологии и области применения способов сваркиплавлением: автоматической сварки под флюсом и сварки в защитных газах. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

19. Особенности электрошлаковой сварки. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

20. Особенности плазменной сварки. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

21. Особенности электроннолучевой сварки. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

22. Особенности лазерной сварки. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

23. Механизмы формирования сварных соединений при сварке давлением. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

24. Разновидности контактной сварки: точечная, шовная, рельефная и стыковая сварка. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

25. Особенности холодной сварки. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

26. Особенности ультразвуковой сварки. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

27. Особенности диффузионной сварки. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

28. Особенности сварки трением. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

29. Назначение наплавки и напыления. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

30. Способы наплавки: плавящимся электродом, автоматический под слоем флюса, электрошлаковый, неплавящимся электродом. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

31. Материалы для наплавочных работ и напыления. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

32. Физическая сущность процесса пайки. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

33. Разновидности пайки. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

34. Способы пайки: в печах, экзофлюсовый, газопламенный, с помощью паяльника. (ОК-7, ПК-1)

35. Типы паяных соединений. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

36. Заготовительное производство. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

37. Оборудование и оснастка для сборки конструкций. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

38. Механизация и автоматизация вспомогательных и сборочных операций. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

39. Основное и вспомогательное оборудование для сварки. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

40. Автоматизация сварочных процессов. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

41. Контроль качества сварных соединений. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

42. Мероприятия по предупреждению и устранению остаточных напряжений и деформаций. (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

*Приложение 2.*

**Тематика практических работ по дисциплине «Введение в профессию»**

Направление подготовки **15.03.01 Машиностроение**

Профиль подготовки

**Оборудование и технология сварочного производства**

(бакалавр)

очная форма обучения

***Технология конструкционных материалов***

**1 семестр – 36 час.**

Тема: Литейное производство - **8 час.**

- «Ручная формовка» -.

Оснащение: формовочный стол; верхняя и нижняя опоки, стержневой ящик; комплект формовочного инструмент; модельный комплект (модель отливки 2 шт, модель стержня 2 шт, модели элементов литниковой системы); нагревательная печь (шкаф для сушки электродов); ящик с формовочной смесью; сплав Вуда.

- "Разработка технологии литья в песчаные формы" -

Оснащение: чертежи и макеты деталей, примеры отливок.

- «Специальные виды литья» -

Оснащение: нагревательная печь (шкаф для сушки электродов); ящик с формовочной смесью; сплав Вуда; кокили; различные литейные формы; примеры отливок.

Тема: Производство заготовок пластическим деформированием -**8 час.**

- "Продольная прокатка" - 2 час.

Оснащение: настольный прокатный стан; комплект валков.

- "Горячая объемная штамповка" -1 час.

Оснащение: пресс; нагревательная печь; комплект штампов.

- "Листовая штамповка" - 2 час.

Оснащение: пресс; нагревательная печь; комплект штампов.

Тема: Производство неразъемных соединений –**8 час.**

Обязательное наличие углекислотных огнетушителей; вытяжной вентиляции.

- «Ручная дуговая сварка» -

Оснащение: Сварочный стол; сварочный трансформатор; держатель электродов; тиски; сварочная маска.

- «Автоматизированные способы сварки» -

Оснащение: сварочный трактор с пультом управления и блоком питания; комплект для TIG - MIG сварки; Баллоны со сварочным газом (углекислый газ - 1; аргон - 1) сварочный стол с прижимами заготовки; направляющие трактора.

- «Газовая сварка и резка металла» -

Оснащение: баллоны с газом (кислород - 1; ацетилен - 1); комплект кислородно-ацетиленовой аппаратуры; сварочная горелка, кислородный резак; очки сварочные; стол сварщика

- "Контактная сварка" -

Оборудование: машины контактной сварки (точечная - 1; шовная - 1; стыковая - 1); сварочные клещи -1.

Тема: Формообразование поверхностей деталей резанием –**12 час.**

- «Основные элементы и части режущих инструментов» -.

Оснащение: Комплект режущих инструментов (токарные и строгальные резцы; осевой инструмент; фрезы); универсальный прибор для измерений углов резания.

- «Обработка цилиндрических поверхностей» -.

Оснащение: токарно-винторезный станок; вертикальный сверлильный станок.

- «Обработка плоских поверхностей» -

Оснащение: универсальнофрезерный станок; горизонтальный строгальный станок

По результатам каждой лабораторной работы, студент оформляет журнал лабораторных работ в соответствии с формой, представленной в методических указаниях к лабораторной работе, и защищает отчет по лабораторному циклу в конце семестра.

***Сварка***

**2 семестр -36 часов**

**Практические занятия по основным видам термической, механической и термомеханической сварки 12 час.** (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

**Практические занятия по основным видам процессов, родственных сварке 12 час.** (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

**Практическое занятие «Рабочее место сварщика» 12 час.** (ПК-1, ПК-11, ПК-13)

Оснащение:

- 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
- контактная машина МТ1614
- машина для шовной сваркиМШ2002
- машинаМС502
- машинаразрывная
- контактная машина МТП-1409 -4
- регуляторы цикла сваркиРКМ-805

Приложение 3.

**Структура и содержание дисциплины «Введение в профессию»**
**по направлениям подготовки 15.03.01 «Машиностроение»**
(Образовательная программа «Оборудование и технология сварочного производства»)
Квалификация выпускника
**бакалавр**
Форма обучения
**Очная**

| 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 |
| Технология конструкционных материалов | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Вводная часть, Теоретические и технологические основы производства материалов | 1 | 1 | 2 | | 2 | 9 | | | | | | | | |
| 2 | Теоретические и технологические основы производства материалов | 1 | 2 | 2 | | 2 | 9 | | | | | | | | |
| 3 | Основы металлургии | 1 | 3, 4 | 4 | | 4 | 9 | | | | | | | | |
| 4 | Теория и практика формообразования заготовок<br>Классификация способов получения заготовок<br>Производство заготовок способом литья<br>Литье в песчаные формы<br>Производство заготовок пластическим деформированием | 1 | 5 - 8 | 8 | | 8 | 9 | | | | | | | | |
| 5 | Производство неразъемных соединений | 1 | 9 - 12 | 8 | | 8 | 9 | | | | | | | | |
| 6 | Формообразование поверхностей деталей резанием, электрофизическими и электрохимическими способами обра- | 1 | 13 - 16 | 8 | | 8 | 9 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ботки<br>Обработка материалов резанием | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Обработка материалов комбинированными методами. Получение заготовок из полимерных, композиционных и порошковых материалов | 1 | 17-18 | 2 | | 2 | 9 | | | | | | | | |
| | Итого: | | | 36 | | 36 | 72 | | | | | | | | зачет |
| Сварка | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Физические основы сварки<br>Роль сварки в технологии машиностроения. Применение сварки в других отраслях промышленности. Сварка и технический прогресс. | 2 | 1,2 | 2 | 4 | | 9 | | | | | | | | |
| 2 | Сварка как технологический процесс получения неразъемных соединений. Понятие о свариваемости. Механические и физические свойства сварных соединений. | 2 | 3,4 | 4 | 4 | | 9 | | | | | | | | |
| 3 | История и перспективы развития сварочных технологий<br>Возникновение древней технологии соединения металлов. Возникновение холодной, кузнечной и литейной сварки. Открытие сварочной дуги. Способы сварки угольным электродом Н.Н. Бенардоса и металлическим электродом Н.Г. Славянова. | 2 | 5,6 | 4 | 4 | | 9 | | | | | | | | |
| 4 | Изобретение способа газовой сварки. Открытия в области контактной сварки. Разработка автоматической сварки под флюсом. Автоматизация электродуговой и контактной сварки. Роботы в сва- | 2 | 7,8 | 4 | 4 | | 9 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | рочном производстве. | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Классификация способов сварки<br>Сварка плавлением<br>Электрическая сварочная дуга. Сущность, технологии и области применения способов сваркиплавлением: ручной дуговой, механизированной в среде углекислого газа, автоматической под флюсом и в защитных газах. Особенности электрошлаковой, плазменной, электроннолучевой и лазерной сварки. | 2 | 9,10 | 4 | 4 | | 9 | | | | | | | | |
| 6 | Сварка давлением<br>Механизмы формирования сварных соединений при сварке давлением. Разновидности контактной сварки: точечная, шовная, рельефная и стыковая сварка. Особенности холодной, ультразвуковой, диффузионной сварки, а также сварки трением и прокаткой. | 2 | 11,12 | 4 | 4 | | 9 | | | | | | | | |
| 7 | Наплавка и напыление<br>Назначение наплавки и напыления. Способы наплавки: плавящимся электродом, автоматический под слоем флюса, электрошлаковый, неплавящимся электродом. Материалы для наплавочных работ и напыления. | 2 | 12,13 | 4 | 4 | | 9 | | | | | | | | |
| 8 | Пайка<br>Физическая сущность процесса пайки. Разновидности пайки. Способы пайки: в печах, экзофлюсовый, газопламенный, с помощью паяльника. Типы паяных соединений. | 2 | 14,15 | 4 | 4 | | 9 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | Рабочее место сварщика. Основное и вспомогательное оборудование для сварки. Оборудование и оснастка для механизация и автоматизация вспомогательных и сборочных операций. Контроль качества сварных соединений. Мероприятия по предупреждению и травмирования сварщика. | 2 | 16,17, 18 | 4 | 4 | | 9 | | | | | | | | |
| | Итого: | | | 36 | 36 | | 72 | | | | | | | экзамен | |