Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 27.09.2023 11:58:26
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/
"___" _____2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технология конструкционных материалов

Направление подготовки
15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Профиль подготовки
«Конструкторско-технологическое обеспечение цифрового производства»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Москва – 2022

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по **направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»** по профилю **«Конструкторско-технологическое обеспечение цифрового производства»** по очной форме обучения.

Программу составил:

доцент, к.т.н. Черепахин А.А. _____

Программа дисциплины "Технология конструкционных материалов " по **направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»** по профилю утверждена на заседании кафедры «Оборудование и технологии сварочного производства»

«___» июня 2022 г., протокол № ___

Заведующий кафедрой _____ / /

Программа согласована с руководителем образовательной программы

_____ /доц., к.т.н. Аббясов В.М./

«____»_____20___г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____ / проф., к.т.н. Васильев А.Н./

«13» 09 20 22 г. Протокол: № 14-22

«____»_____2022г. Протокол:

Присвоен регистрационный номер:	**15.03.05 .01/01.2022.010**

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Технология конструкционных материалов» следует отнести:

- формирование общеинженерных знаний о современных методах и способах изготовления деталей машин;
- подготовка студента к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой по направлению, в том числе формирование умений по выявлению умений выбора оптимальной технологической цепочки изготовления деталей машин с точки зрения критерия "При заданной точности и производительности обеспечить минимальную себестоимость изготовления"

К **основным задачам** освоения дисциплины «Технология конструкционных материалов» следует отнести:

- изучение методов и способов изготовления деталей машин на всех стадиях производственного цикла;
- освоение методологии проектирования заготовок деталей машин;
- освоение методологии анализа технологичности деталей машин;
- освоение методологии выбора оптимальной технологической цепочки изготовления деталей машин.

2. Место дисциплины в структуре ООП специалитета

Дисциплина «Технология конструкционных материалов» относится к числу учебных дисциплин обязательной части Б.1.1 основной образовательной программы бакалавриата (Б.1.1.10).

Дисциплина «Технология конструкционных материалов» взаимосвязана логически и содержательно-методически с дисциплинами специализации – основы аддитивных технологий, материаловедение, основы технологии машиностроения¸ а также рядом специальных дисциплин.

Для освоения дисциплины обучаемый должен обладать следующими знаниями: физика (механика, теплота, электромагнетизм; оптика);; математика (геометрия, стереометрия); черчение (чтение чертежей).

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
1	2	3
ОПК-5	Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	**Знать:** Основные технологические возможности и требования, предъявляемые методами и способами изготовления деталей машин к конструкции детали и заготовки. **Уметь:** выбирать метод изготовления детали**;** корректировать чертеж детали и заготовки с точки зрения их технологичности. **Владеть**: методами разработки технологических маршрутов изготовления деталей машин и отработки изделия на технологичность.

Применять: полученные знания и умения при выборе способов и методов получения заготовки и механической или иной обработки детали машины.

Демонстрировать способности и готовность применять полученные

знания в практической деятельности.

Решить следующие задачи:

- выбор способа получения заготовки конкретной детали машины (в соответствии с ее конфигурацией, материалом и программой выпуска);
- выбор способа механической или иной обработки конкретной детали машины;
- отработку конструкции детали на технологическое соответствие выбранным способам получения заготовки и обработки.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы, т.е. **144** академических часов (из них **72** час - самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Технология конструкционных материалов» изучаются на третьем семестре - лекции – 2 час в неделю (36 часов), лабораторные работы - 1 час в неделю (18 часов), семинарские занятия - 1 час в неделю (18 часов), форма контроля – **зачет.**

Структура и содержание дисциплины «Технология конструкционных материалов» по срокам и видам работы изложены в Приложении № А.

Содержание разделов дисциплины

1 семестр.

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

Материалы, применяемые в машиностроении.

Получение металлических материалов в черной и цветной 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 2. 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 итТ

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, 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 3. 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 со-

единения. 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 4. Формообразование поверхностей деталей 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 инстру-

ментальным 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. Особенности их применения при обработке типовых деталей машин. 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.

Модуль 5. Обработка материалов высокоэнергетическими 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 технологи-

ческих процессов.

Модуль 6. 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.

Организация самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа включает в себя подготовку, написание и защиту реферата на одну из тем по материалам курса, предложенных преподавателем.

При изучении курса учащийся должен самостоятельно проработать следующие разделы:

- «**Металлургия**»: классификация и маркировка сплавов цветных металлов; производство алюминия; производство меди; производство титана.
- «**Литейное производство**»: общая технологическая схема изготовления отливок; классификация литейных сплавов; плавильные печи; техника безопасности при проведении литейных работ.
- «**Обработка металлов давлением**»: основные операции ковки; получение непериодического проката поперечно-винтовой прокаткой; техника безопасности при обработке металлов давлением.
- «**Сварка**»: сравнительная характеристика сварки давлением и сварки плавлением; источники питания сварочной дуги; оборудование для газовой сварки; техника безопасности при проведении сварочных работ.
- «**Обработка материалов резанием**»: классификация металлорежущих станков (ЭНИМС); кинематические цепи металлорежущих станков; смазывающе-охлаждающие технологические среды; нормирование механических операций; техника безопасности при обработке материалов резанием.

Кроме того, студенты по желанию могут посещать проводимые в г. Москве машиностроительные выставки: "Сварка", "Машиностроение", "Заготовительное производство".

5. Образовательные технологии

В процессе реализации учебной программы по дисциплине: «Технология конструкционных материалов» используются следующие образовательные технологии: аудиторные занятия, включающие лекционные занятия и лабораторные работы; самостоятельную работу студентов.

Методика преподавания дисциплины «Технология конструкционных материалов» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование модульного и интерактивного обучения:

- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях ВУЗа;

- защита и индивидуальные обсуждения выполняемых этапов лабораторных работ;
- обсуждение и защита рефератов по дисциплине;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;
- проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию;
- 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.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций.

В третьем семестре:

- реферат по тематике модулей лекционного курса;
- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защита рефератов.

Образцы тестовых заданий, вопросов к экзамену и экзаменационных билетов, приведены в приложении В.

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
ОПК-5	Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

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).

ОПК-5 - Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда				
Показатель	**Критерии оценивания**			
1	2	3	4	5
Знать: Основные технологические требования, предъявляемые методами и способами изготовления деталей машин к конструкции детали и заготовки.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: " Основные технологические требования, предъявляемые методами и способами изготовления деталей машин к конструкции детали и заготовки"	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: " Основные технологические требования, предъявляемые методами и способами изготовления деталей машин к конструкции детали и заготовки"	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: " Основные технологические требования, предъявляемые методами и способами изготовления деталей машин к конструкции детали и заготовки"	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: " Основные технологические требования, предъявляемые методами и способами изготовления деталей машин к конструкции детали и заготовки"

1	2	3	4	5
Уметь: выбирать метод изготовления детали; корректировать чертеж детали и заготовки с точки зрения их технологичности	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выбирать метод изготовления детали; корректировать чертеж детали и заготовки с точки зрения их технологичности	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умению выбирать метод изготовления детали; корректировать чертеж детали и заготовки с точки зрения их технологичности	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умению выбирать метод изготовления детали; корректировать чертеж детали и заготовки с точки зрения их технологичности	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умению выбирать метод изготовления детали; корректировать чертеж детали и заготовки с точки зрения их технологичности
Владеть: методами разработки технологических маршрутов изготовления деталей машин	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами разработки технологических маршрутов изготовления деталей машин	Обучающийся владеет методами разработки технологических маршрутов изготовления деталей машин, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей.	Обучающийся частично владеет методами разработки технологических маршрутов изготовления деталей машин, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений	Обучающийся в полном объеме владеет методами разработки технологических маршрутов изготовления деталей машин, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышен повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

На дату проведения промежуточной аттестации студенты должны выполнить все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Культура речи и деловое общение.

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.

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение студентом:

- лабораторных работ;
- написание реферата;
- получение зачета по результатам тестирования. Фонды оценочных средств представлены в приложении В к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная 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., издательство Академия, 2007, 2010 г.г., 447 с.
2. Технология конструкционных материалов. Учебник для ВПО: Черепахин А.А./ М., издательство КноРус, 2018.г., 406 с.

б) Дополнительная литература

1. Технология конструкционных материалов. Обработка резанием// Черепахин А.А., Кузнецов В.А.// М., изд. Академия, 2008 - 287 с.
2. Технология конструкционных материалов. Сварочное производство// Черепахин А.А., Виноградов В.М.. Шпунькин Н.Ф..// М., изд. Юрайт, 2016- 274 с.

в) Программное обеспечение и интернет-ресурсы

Полезные учебно-методические материалы представлены на сайтах:

- www.razym.ru/tekhnologija-mashinostroenija.html;
- www.rutube.ru (Новые технологии в машиностроении)
- www.inlove/ru (Технологии, наука)

- www.osvarke.info/88-uchenye-filmy.html

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Лекционные аудитории кафедры «Оборудование и технологии сварочного производства» (Ав. 2502, Ав.2503, Ав.2505; Ав.3410), оснащенны мультимедийным оборудованием для показа видеофильмов, слайдов, презентаций.

Для выполнения 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

Модуль	Рекомендуемая литература	Раздел
1	2	3
Теоретические и технологические основы производства материалов	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, 2010 г.г., 447 с.	Глава 11
Теоретические и технологические основы производства материалов	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 Форум, 2008.г., 272 с	Главы 1; 2
Теория и практика формообразования заготовок	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, 2010 г.г., 447 с.	Главы 12; 13
Теория и практика формообразования заготовок	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 Форум, 2008.г., 272 с	Главы 3; 4

1	2	3

Производство неразъемных соединений	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, 2010 г.г., 447 с.	Глава 14
	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 Форум, 2008.г., 272 с	Глава 5
	Технология конструкционных материалов. Сварочное производство// Черепахин А.А., Виноградов В.М.. Шпунькин Н.Ф..// М., изд. Юрайт, 2016-274 с	Главы 1...11
Формообразование поверхностей деталей резанием, высокоэнергетическими методами	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, 2010 г.г., 447 с.	Главы 15; 17
Формообразование поверхностей деталей резанием, высокоэнергетическими методами	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 Форум, 2008.г., 272 с	Главы 6; 7; 8
Получение заготовок из полимерных, композиционных и порошковых материалов	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, 2010 г.г., 447 с.	Глава 18
	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 Форум, 2008.г., 272 с	Глава 9

10. Методические рекомендации для преподавателя

Соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы.

Обязательной посещение отраслевых выставок: Металлобработка; Металлург-Литмаш; Станкостроение; Сварка - Экспо; Металл-Экспо.

Использование в лекциях информации из н.т. журналов: Технология металлов; Вестник машиностроения; Наукоемкие технологии; Заготовительное производство; Сварка и диагностика; Автоматическая сварка.

Приложения к рабочей программе

А. Структура и содержание дисциплины

Б. Тематика лабораторных работ

В. Тестовый контроль и экзаменационные билеты

Г. Аннотация рабочей программы дисциплины

Д. Фонд оценочных средств

Приложение А

Структура и содержание дисциплины «Технология конструкционных материалов»

по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» по профилю **«Конструкторско-технологическое обеспечение цифрового производства» (бакалавр)**

Форма обучения очная

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	Реф	К/р	Э	З
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Вводная часть. **Модуль 1.** Теоретические и технологические основы производства материалов	1	1	2		2	4					+			
Модуль 2. Теория и практика формообразования заготовок Производство заготовок способом литья	1	2		2		4					+			
Производство заготовок способом литья	1	3	2		2	4					+			
Производство заготовок способом литья	1	4		2		4					+			
Производство заготовок пластическим деформированием	1	5	2		2	4					+			
Производство заготовок пластическим деформированием	1	6	2	2		4					+			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Производство заготовок пластическим деформированием	1	7	2		2	4					+			
Модуль 3. Производство неразъемных соединений. Сварка материалов	1	8	2	2		4					+			
Сварка материалов	1	9	2		2	4					+			
Сварка материалов	1	10	2	2		4					+			
Сварка материалов	1	11	2		2	4					+			
Пайка и склеивание материалов	1	12	2	2		4					+			
Модуль 4. Формообразование поверхностей деталей резанием. Лезвийная обработка	1	13	2		2	4					+			
Лезвийная обработка	1	14	2	2		4					+			
Лезвийная обработка	1	15	2		2	4					+			
Абразивная обработка	1	16	2	2		4					+			
Модуль 5. Обработка материалов высокоэнергетическими методами	1	17	2		2	4					+			
Модуль 6. Получение заготовок из полимерных, композиционных и порошковых материалов	1	18	2	2		4					+			
ИТОГО:			36	18	18	72							зачет	

Приложение Б

Тематика лабораторных и практических работ по дисциплине "Технология конструкционных материалов"

Направление подготовки

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Профиль подготовки

«Конструкторско-технологическое обеспечение цифрового производства»

(бакалавр)

Форма обучения очная

Лабораторные работы

1 семестр - 18 часов

Модуль 2. Теория и практика формообразования заготовок 12 час**.**

Тема: ***Литейное производство*** - 6 час.

Место проведения: лабораторный класс Ав. 3410

ЛР 1. «Ручная формовка» - 2 час.

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

ЛР 2. Литье в песчаные формы - 2 час.

Оснащение: чертежи и макеты деталей, примеры отливок.

ЛР 3. «Специальные виды литья» - 2 час.

Оснащение: чертежи и макеты деталей, примеры отливок.

Тема*: Производство заготовок пластическим деформированием* - 6 час.

Место проведения: лаборатория "Обработки металлов давлением"

Ав1002; лабораторный класс Ав. 3410

ЛР.1 Основные виды и способы обработки материалов давлением - 2 час.

Лр. 2. "Горячая объемная штамповка" - 2 час.

Оснащение: пресс; нагревательная печь; комплект штампов.

Лр. 3. "Листовая штамповка" - 2 час.

Оснащение: пресс; нагревательная печь; комплект штампов.

Модуль 3. Производство неразъемных соединений

Место проведения: лаборатория " Сварка ", Ав 1001.

Тема "Сварочное производство" 6 час.

Обязательное наличие углекислотных огнетушителей; вытяжной вентиляции.

ЛР.1. «Ручная дуговая сварка» - 2 час.

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

ЛР.2. «Автоматизированные способы сварки» - 2 час.

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.

ЛР. 3. "Контактная сварка" - 2 час.

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

Практические занятия

Модуль 2. Теория и практика формообразования заготовок 8 час

Место проведения: лабораторный класс Ав 3410

ПЗ.1. "Разработка чертежа поковки" - 4 час.

Оснащение: плакаты, видеоматериалы, примеры поковок

ПЗ.2. "Разработка чертежа отливки и чертежа формы в сборе" - 4 час.

Оснащение: плакаты, видеоматериалы, примеры отливок

Модуль 3. Производство неразъемных соединений - 4 час.

Место проведения: лабораторный класс Ав 3410

ПЗ.3. "Основные способы пайки" - 2 час.

Оснащение: плакаты, видеоматериалы, паяльники, олово.

ПЗ.4. "Основные способы склеивания" - 2 час.

Оснащение: плакаты, видеоматериалы.

Модуль 4. Формообразование поверхностей деталей резанием. 6 час.

Место проведения: лабораторный класс Ав 3410

ПЗ.3."Металлорежущие инструменты, разновидности и геометрия"- 2

Оснащение: плакаты, видеоматериалы, режущий инструмент.

ПЗ.4. "Разработка маршрута обработки детали" - 4 час.

Оснащение: плакаты, видеоматериалы.

Приложение В

Тестовый контроль

Для проведения текущего контроля успеваемости применяется тестовый контроль.

В процессе обучения для контроля текущего усвоения дисциплины предусмотрены тестовые опросы, позволяющие оценить степень освоения компетенции по основным её разделам. Результаты текущего контроля учитываются при проведении экзаменов.

Примеры тестов

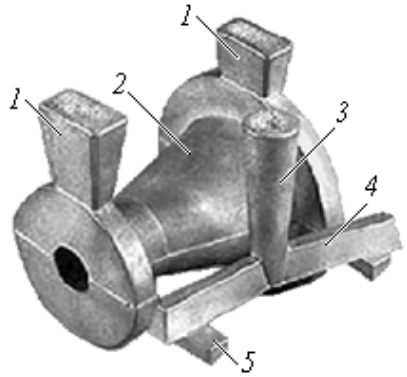
Модуль 1. Теоретические и технологические основы производства материалов

Отрасль промышленности, охватывающая процесс получения металлов из руды, называется _____.		
К сырым материалам металлургического производства относятся (выбрать правильные ответы):	1. Штейн; 2. Руда; 3. Топливо;	4. Флюсы; 5. Конвертер.
Для облицовки (футеровки) рабочего пространства металлургических печей используют _____ материалы	1. Огнеупорные; 2. Жаростойкие;	3. Коррозионностойкие; 4. Высокопрочные;

4. Сплав железа с углеродом (более 2,14 до 4,5 % С) кремнием (до 4,3 %), марганцем (до 2 %), серой (до 0,07 %) и фосфором (до 1,2 %) называют :	1. Углеродистой сталью. 2. Легированной сталью.	3. Штейном. 4. Чугуном.

Модуль 2. Теория и практика формообразования заготовок

Литейное производство

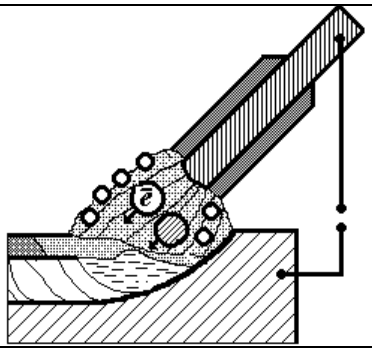
	А. Питатель. Б. Стояк. В. Шлакоуловитель.	Г. Прибыльная надставка. Д. Отливка. Е. Диффузор Ж. Модель
Приспособление, при помощи которого в литейной форме воспроизводится наружный контур будущей отливки, называется _____.		
Когда металл в полости формы затвердеет и охладится песчано-глинистую форму_____.	1. Извлекают; 2. Упрочняют; 3. Разрушают;	4. Ремонтируют; 5. Очищают.

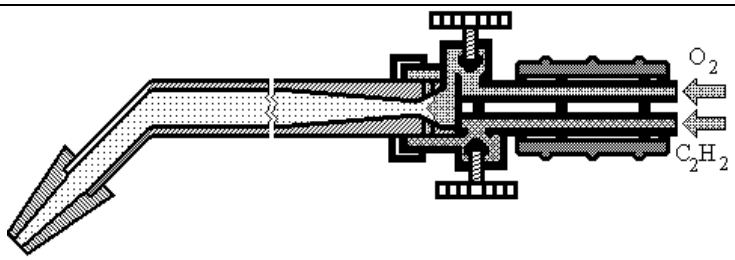
Обработка металлов давлением

Неравномерность свойств в разных плоскостях и направлениях называется _____.	1. Ликвацией; 2. Деформацией;	3. Изотропией; 4. Анизотропией; 5. Пластичностью.

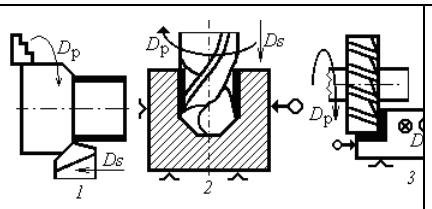
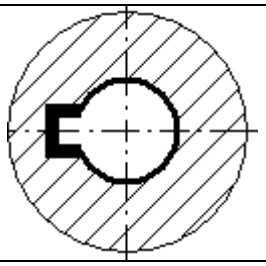
Механические свойства штампованных и кованых изделий по сравнению с литыми изделиями:	1. Выше; 2. Ниже;	3. Одинаковые.
Какие из процессов ОМД относятся к процессам, завершающим металлургический передел?	1. Волочение. 2. Горячая штамповка. 3. Холодная штамповка.	4. Ковка. 5. Прокатка.
Что такое «Осадка»?	1. Уменьшение сечения заготовки. 2. Уменьшение высоты заготовки.	3. Получение полости в заготовке.

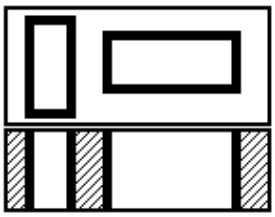
Модуль 3. Производство неразъемных соединений

5. К группе химических способов сварки принадлежит термитная и _____.		
Зависимость между напряжением и длиной дуги, на участке жесткой характеристики, выражается формулой:	1. $U_д = \alpha + \beta \cdot L_д$; 2. $U_д = \alpha \cdot \beta \cdot L_д$;	3. $U_д = \alpha - \beta \cdot L_д$; 4. $U_д = \alpha / \beta \cdot L_д$.
. Диаметр электрода выбирают в зависимости от _____.	1. Силы тока; 2. Напряжения на дуге;	3. Марки стали; 4. Толщины свариваемого металла.
На рисунке приведена схема _____сварки.		
	1. Ручной дуговой; 2. Автоматической под флюсом; 3. Полуавтоматической под флюсом;	4. Газоэлектрической; 5. Пламенной.

На рисунке изображена схема:		
		
1. Ацетиленового генератора; 2. Предохранительного затвора;	3. Газосварочной горелки; 4. Газосварочного резака;	5. Диффузора. 6. Плазменной горелки

Модуль 4. Формообразование поверхностей деталей резанием, высокоэнергетическими методами

При резании металлов осуществляются: главное движение и движение _____.		
Установить соответствие схемы механической обработки детали (рисунки *1*, *2*, *3*) названию процесса (А…Е).		
	А. Фрезерование; Б. Шлифование; В. Точение;	Г. Протягивание; Д. Шлифование; Е. Сверление.
Поверхность показанная на рисунке утолщенной линией обрабатывается на _____ станке.		
	1. Фрезерном; 2. Строгальном; 3. Токарном;	4. Сверлильном; 5. Протяжном.

На каком станке можно получит поверхности, показанные утолщенной линией на рисунке?		
	1. Токарном; 2. Фрезерном; 3. Строгальном;	4. Шлифовальном; 5. Долбежном; 6. Сверлильном.

Оценка "Зачтено" при 60% и более правильных ответов.

Приложение Д

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

Направление подготовки

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Профиль подготовки

«Конструкторско-технологическое обеспечение цифрового производства»

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине
"**ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**"

Состав:

1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

Реферат

Тесты

Экзамены

Составитель: доц., к.т.н. Черепахин А.А.

Москва, 2022 год

Паспорт ФОС по дисциплине "Технология конструкционных материалов"

Код компетенции	Элементы компетенции (части компетенции)	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины по рабочей программе	Периодичность контроля	Виды контроля	Способы контроля	Средства контроля
1	2	3	4	5	6	7
ОПК-5	**Знать:** Основные технологические требования, предъявляемые методами и способами изготовления деталей машин к конструкции детали и заготовки.	Модуль 2. Производство заготовок способами литья. Модуль 3. Производство заготовок пластическим деформированием. Модуль 4. Производство неразъемных соединений. Модуль 5. Формообразование поверхностей деталей резанием. Модуль 6. Формообразование поверхностей деталей высокоэнергетическими методами. Модуль 7. Производство зубчатых колес. Модуль 8. Получение заготовок из полимерных, композиционных и порошковых материалов	ТЕК; ПА	З	У	В
	Уметь: выбирать метод изготовления детали; корректировать чертеж детали и заготовки с точки зрения их технологичности.		ТЕК; ПА	З	У	В
	Навыки разработки технологических маршрутов изготовления деталей машин.		ТЕК; ПА	З	У	В

Сокращения: ТЕК - текущий контроль; ПА - промежуточная аттестация; Э - экзамен; Тк - тестовый контроль; У - устно; П - письменно; Т - тест; Эб - экзаменационный билет

Описание оценочных средств

Реферат

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.

Примерные темы рефератов: по тематике модулей: "Теоретические и технологические основы производства материалов"; "Теория и практика формообразования заготовок"; "Производство неразъемных соединений"; "Формообразование поверхностей деталей резанием";

Шкала оценивания: полнота раскрытия выбранной темы; процент заимствования не более 50%.

Процедура применения: выбор темы и согласование ее с лектором; обсуждение реферата на практическом занятии, участие в СНТК.

Тесты

Примеры тестов приведены в Приложении Б.

Шкала оценивания: зачтено - не более 30% ошибок; не зачтено - более 30% ошибок.

Процедура применения: по каждому модулю студенту выдается 25 тестов.