

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 01.09.2023 12:30:03

Уникальный программный ключ:

8db180d1a5f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

декан факультета  
химической технологии и биотехнологии

 / Белуков С.В. /  
« 30 » августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Технология конструкционных материалов**

Направление подготовки

16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения

Профиль подготовки «Холодильная техника и технологии»

Квалификация выпускника - **Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2021

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

*К основным целям освоения дисциплины «Технология конструкционных материалов»* следует отнести ознакомление с основными технологиями производства деталей машин, методиками определения механических свойств, основными технико-экономическими показателями существующих технологий. Изучение технологии получения и обработки заготовок деталей машин, физических и химических основ процессов, их технико-экономических характеристик.

*К основным задачам дисциплины* следует отнести: Изучение физической сущности технологических методов получения сплавов (металлургическое производство), получения заготовок литьём, обработкой давлением, сваркой и их механической обработкой резанием, и другими методами. Изучение технологических возможностей методов, их назначения, достоинств и недостатков, областей применения, а также основных положений и методов при решении профессиональных задач с учетом их последствий для общества, экономики и экологии.

## **2. Место дисциплины в структуре бакалавриата.**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 основной образовательной программы бакалавриата по направлению 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения.

«Технология конструкционных материалов» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами базовой части

- " Материаловедение",
- " Прочность машин и аппаратов"

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Технология конструкционных материалов», соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины 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
ОПК-1	Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сущность методов получения основных материалов (металлических и неметаллических), а также технологические особенности методов формообразования и обработке заготовок для изготовления деталей с заданной формой и качества; физические и химические процессы, протекающих в изделиях и технологии получения, обработки и модификации материалов</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Самостоятельно выбрать и разработать способ получения обработки заготовок, исходя из заданных эксплуатационных требований изделия пользоваться ГОСТ, технической и справочной литературой, а также применять основные типы современных материалов для решения производственных задач ,использовать навыки выбора технологий для заданных условий эксплуатации с учётом технологичности, экономичности .надёжности и долговечности.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками обеспечения выполнения необходимых технологических процессов для заданных изделий, а также , методиками и методами контроля за выбранными технологическими процессами, а также определять качество получаемых изделий(отливок, поковок, сварных соединений)</li> </ul>

#### 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часов (из них 72 часа- самостоятельная работа). Разделы дисциплины изучаются на 4 –ом семестре второго курса. Аудиторных занятий - 4 часа в неделю(72 часа); Лекций- 2 час в неделю(18 часов), лабораторных работ -1 часа в неделю(18 часов), практических занятий-1 час в неделю. Форма контроля – экзамен. Структура и содержание дисциплины «Технология

конструкционных материалов» по срокам и видам работы отражена в Приложении 2.

### **Тематическое содержание дисциплины**

**Тема 1. Введение.** Предмет, содержание и знание курса ТКМ. Понятие о технологии как о рациональной совокупности методов получения материалов, заготовок, деталей и их обработки. Современные конструкционные материалы и их свойства: механические и технологические. Принципы выбора материалов и технологических процессов изготовления деталей на стадии их проектирования. Способы интенсификации процессов получения и обработки материалов, механизации и автоматизации производства, разработки экологически чистых и безотходных технологий. Исторический аспект развития технологии материалов. Вклад отечественных и зарубежных ученых в становлении технологической науки; основные перспективные направления ее развития на современном этапе.

**Тема 2. Основы металлургического производства.** Понятие металлургического производства. Исходные материалы для плавки: руда, топливо, флюсы, модификаторы, легирующие элементы, шлаки предыдущих плавов. Получение чугуна. Продукты доменной плавки. Процесс прямого получения железа из руды. Производство стали. Непрерывная разливка стали. Способы повышения качества стали: электрошлаковый переплав (ЭШП), обработка стали в ковше синтетическим шлаком, вакуумный переплав и др. особенности производства цветных металлов (меди, алюминия, титана, магния). Металлургия меди: пирометаллургическое получение меди из руд и концентратов; плавка медных руд; выделение металлической меди и конвертирование медных штейнов, рафинирование меди. Металлургия алюминия: сырьё, получение глинозема, получение алюминия, рафинирование алюминия. Металлургия титана: титановые руды и их переработка, получение четыреххлористого титана, электролитическое получение титана, рафинирование. Металлургия магния: подготовка сырья, способы получения

магния, рафинирование. Изготовление заготовок и деталей методом порошковой металлургии. Механические и физико-химические способы получения порошков. Предварительная обработка порошков; метод формования. Спекание. Композиционные материалы, способы их получения и свойства. Методы получения изделий из композиционных материалов: прессование, литье под давлением, экструзия и др. Состав и свойства пластмасс и резин, а также технологические этапы изготовления изделий из них. Состав и свойства керамики и стекол, а также технологические этапы изготовления изделий из них. Методы контроля качества изделий и области их применения. Основы методов исследования, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов в изделиях и в технологиях получения, обработки и модификации материалов.

**Тема 3.** *Основы технологии литейного производства.* Сущность технологического способа литья. Роль литья в машиностроении и перспективы его развития. Физические основы литейного производства. Литейные свойства сплавов. Влияние теплового, химического и механического взаимодействия металла и литейной формы на возникновение дефектов. Методы устранения дефектов. Технологические основы литейного производства. Литейная форма. Литниковая система и ее разновидности. Формовка, способы ее осуществления. Свойства, составы, методы приготовления формовочных и стержневых смесей. Принципы выбора способа изготовления и конструирование отливок. Способы изготовления отливок. Получение отливок в разных формах: песчано-глинистых, оболочковых, по выплавляемым моделям. Сущность, схемы, материалы, оборудование. Изготовление в постоянных металлических формах: в кокиль, под давлением и центробежным способом. Сущность, схемы, оборудование. Другие способы литья: жидкой штамповкой, жидкой прокаткой, вакуумным всасыванием, по газифицированным моделям, непрерывное литье.

**Тема 4.** *Основы технологии обработки металлов давлением (ОМД).* Сущность процесса пластического деформирования материалов. Современный уровень, место и значение обработки материалов давлением.

Физико-механические основы ОМД. Показатели качества заготовок, полученных пластическим деформированием. Нагрев при обработке материалов давлением. Выбор температурных интервалов горячей пластической деформации. Холодная и горячая ОМД. Сущность процессов прокатки, прессование, волочения. Основные группы профилей; понятие о сортаменте (согласно государственным стандартам). Особенности получения сортового проката, периодических профилей. Гнутые профили. Технологические параметры, обеспечивающие качество различных групп профилей. 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. Холодная объемная штамповка. Схема и сущность холодного выдавливания, высадки, объемной формовки. Инструмент и оборудование для штамповки. Листовая штамповка. Разделительные и формоизменяющие операции листовой штамповки. Схемы, инструмент, оборудование. Импульсные способы формоизменения, их технологические возможности (штамповка взрывом, магнитно-импульсная штамповка).

**Тема 5.** *Основы технологии сварочного производства.* Понятие неразъемного соединения. Физико-химические основы получения сварного соединения. Свариваемость металлов и сплавов. Основные критерии свариваемости. Сварочные источники теплоты. Классификация способов сварки. Показатели качества сварных соединений. Термические способы сварки (сварка плавлением). Электродуговая сварка (ручная). Свойства электрической дуги. Источники сварного тока. Автоматическая сварка под флюсом; электрошлаковая; аргонодуговая, плазменная сварка. Лучевые виды сварки: электроннолучевая, лазерная. Газовая сварка. Сущность, схемы, применение. Термомеханические способы сварки. Электрическая контактная сварка: точечная, шовная, стыковая, рельефная. Диффузионная сварка в вакууме. Сущность, схемы, области применения. Механические способы сварки. Сварка трением, ультразвуковая сварка, сварка взрывом, холодная

сварка. Сущность, схемы, области применения. Выбор рационального способа сварки на основе учета свойств материала; формы, пространственное положение свариваемых заготовок, технологические возможности способов сварки; требования к качеству сварного соединения. Термические способы резки, наплавка и металлизация. Сущность процессов, области применения. Физическая сущность процессов пайки. Способы пайки. Особенности технологии пайки. Рекомендуемые припои (мягкие и твердые) и флюсы для сталей и сплавов. Дефекты паяного соединения.

**Тема 6.** *Основы технологии обработки материалов резанием, электрофизическими и электрохимическими методами.* Кинематические и геометрические параметры процессов резания. Основные понятия и определения, применяемые для описания процессов обработки резанием. Типы движений, элементы режима резания, геометрические параметры срезаемого слоя. Геометрические параметры резца. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Физико-механические основы резания. Процессы деформирования и разрушения материалов при резании. Тепловые процессы. Трение, изнашивание и стойкость инструмента при резании. Влияние технологических сред на процесс резания. Обработка лезвийным инструментом. Основные способы обработки: точение, растачивание, сверление, фрезерование, строгание. Особенности их применения при обработке типовых деталей машин. Специфика обработки заготовок на станках токарной, сверлильно-расточной, фрезерной и строгально-протяжной групп. Автоматизация процессов лезвийной обработки. Способы контроля. Требования к заготовкам. Обработка поверхности деталей абразивным инструментом. Режимы и силы резания. Основные схемы шлифования. Методы отделочной обработки: полирование, хонингование, суперфиниш. Электрофизические и электрохимические методы обработки поверхностей заготовок. Сущность процессов: факторы, влияющие на эффективность электрофизических и электрохимических способов обработки. Характеристики процессов электроискровой, электроимпульсной, ультразвуковой, светолучевой

обработок. Выбор способа или рационального сочетания способов обработки заготовок резанием, методами электрофизического и электрохимического воздействия с учетом размеров и сложности форм деталей, требований по качеству поверхности, технических возможностей и производительности оборудования, степени автоматизации процессов.

## **5. Образовательные технологии.**

Методика преподавания дисциплины «Технология конструкционных материалов» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся:

- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;
- внеаудиторная самостоятельная подготовка к лекционным занятиям;
- обсуждение и защита рефератов по дисциплине;

Удельный вес занятий, проводимый в интерактивных формах, определён главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Технология конструкционных материалов» и в целом по дисциплине составляет 30% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объёма аудиторных занятий.

## **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: ТЕКУЩИЙ контроль проводится УСТНО после выполнения лабораторных работ, а также по рефератам, после выдачи тем рефератов и их оформления.

## 6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине («Технология конструкционных материалов»).

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-1	Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

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

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

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

ОПК-1				
Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<b>знать:</b> Сущность методов получения основных материалов, а также технологические особенности методов формообразования и обработке заготовок	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний:	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: сущности физических и	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: сущности методов	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: сущности физических и химических

<p>для изготовления деталей с заданной формой и качества; а также физические и химические процессы, протекающих в изделиях и технологии получения ,обработки и модификации материалов</p>	<p>основных технологических процессов, характеристик материалов, а также .физические и химические процессы, протекающие изделиях и технологии получения, обработки и модификации материалов</p>	<p>химических процессов, протекающих в изделиях, а также основных технологий получения изделий из современных материалов.</p>	<p>получения основных материалов ,а также технологические особенности методов формообразования и обработке заготовок деталей с заданной формой и качества, а также физические и химические процессы,протек ающих в изделиях и технологии получения. обработки и модификации материалов Допускает незначительные ошибки в профессиональн ой терминологии.</p>	<p>процессов, протекающих в изделиях .а также основных технологиях получения изделий .из современных материалов Полностью владеет профессионально й терминологией и свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p><b>уметь:</b> Самостоятельно выбрать и разработать наиболее эффективный ь способ получения обработки заготовок, исходя из заданных эксплуатационных требований к изделию пользоваться ГОСТ, технической и справочной литературой, а также применять основные типы современных материалов для решения производственных задач ,использовать навыки выбора</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет заполнять технологически е карты по основным процессам производств ,а также применятьсно вные типы современных материалов для решения производствен ных задач, не владеет навыками выбора технологий для</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выбора эффективного способа получения и обработки заготовок материалов ,а также применения основных современных материалов для решения производствен ных задач</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использование навыков выбора технологий процесса для заданных условий эксплуатации с учётом представленных требований и умением пользоваться литературой при разработке наиболее эффективного</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующегоумени й: использование навыков выбора наиболее р технологий процесса для технологического процесса заданных условий эксплуатации с учётом представленных требований и умением пользоваться литературой при разработке наиболее</p>

технологий для заданных условий эксплуатации с учётом требований технологичности, экономичности, надёжности и долговечности	заданных условий эксплуатации с учётом представляемых требований		способа получения изделия	эффективного способа получения изделия.
<b>владеть:</b> Навыками обеспечения выполнения необходимых технологических процессов для заданных изделий, а также , методиками и методами контроля за выбранными технологическими процессами, а также определять качество получаемых изделий(отливок, поковок, сварных соединений)	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: методиками и методами контроля за выбранными технологическими процессами ,а также определять качество получаемых изделий (отливок,поковок,сварных соединений и т .д).	Обучающийся частично владеет методиками и методами контроля за выбранными технологическими процессами, а также определять качество получаемых изделий(отливок, поковок. сварных соединений)	Обучающийся владеет методиками и методами контроля за выбранными технологическими процессами, а также определять качество получаемых изделий ( отливок, поковок, сварных соединений). Владеет профессиональной терминологией с незначительным и ошибками.	Обучающийся в полном объеме владеет методиками и методами контроля за выбранными технологическими процессами, а также определять качество получаемых изделий( отливок . поковок , сварных изделий). Полностью владеет профессиональной терминологией.

### **Форма промежуточной аттестации: экзамен.**

*Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплины, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».*

*К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Технология конструкционных материалов» (выступили с докладом, выполнили семинарские занятия, выполнили лабораторные работы).*

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
<i>Отлично</i>	<i>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 неточности или затруднения.</i>
<i>Хорошо</i>	<i>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 различных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки.</i>
<i>Удовлетворительн о</i>	<i>Не выполнен один вид учебной работы, предусмотренный учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускает незначительные ошибки, проявляет частичное отсутствие знаний по ряду показателей, студент испытывает определенные затруднения при оперировании знаниями.</i>
<i>Неудовлетворител ьно</i>	<i>Не 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.</i>

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы обеспечения

профиль: « Холодильная техника и технология»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская

Кафедра: Материаловедение

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

## **ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

Варианты экзаменационных билетов

Примерный перечень тем рефератов, докладов

Круглый стол

**Составитель:**

доцент, к.т.н. Парфеновская О.А.

Москва, 2021 год

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ФГОС ВО 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения					
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				
ОПК-1	Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p><b>знать:</b> Сущность методов получения основных материалов, а также технологические особенности методов формообразования и обработке заготовок для изготовления деталей с заданной формой и качества; т физические и химические процессы, протекающие в изделиях и технологии получения ,обработки и модификации материал</p> <p><b>уметь:</b> Самостоятельно выбрать и разработать способ получения обработки заготовок, исходя из заданных эксплуатационных требованийк изделию пользоваться ГОСТ, технической и справочной литературой, а основные типы современных материалов для решения производственных задач ,использовать навыки выбора технологий для заданных условий эксплуатации с учётом заданных</p>	лекция, самостоятельная работа, лабораторные и практические занятия	Д, Круглый стол, Р.	<p><b>Базовый уровень:</b> Способен анализировать проблемы и процессы получения различных изделий с заданной формой и их использование в конкретных условий эксплуатации с учётом предъявляемых требований</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> Способен анализировать проблемы и процессы получения различных изделий с заданной формой ,а также составлять технологические карты процессов с указанием основных параметров</p> <p><b>Базовый уровень</b>—способен выбрать и обосновать способ получения заданной заготовки, а также вид и обработку конкретного изделия</p> <p><b>Повышенный уровень-</b> при правильном выборе технологического процесса разрабатывать основные показатели технологии, дать</p>

		<p>требований</p> <p><b>владеть:</b>          Навыками обеспечения выполнения необходимых технологических процессов для заданных изделий, а также, методиками и методами контроля за выбранными технологическими процессами, а также определять качество получаемых изделий (отливок, поковок, сварных соединений)</p>			<p>рекомендации по наиболее сложным параметрам технологии обработкам, с применением технических расчётов</p> <p><b>Базовый уровень-</b> вносить предложения по изменениям технологий(недопустимость нарушения режимов), осуществляет контроль за качеством сварочных , литейных работ и других работ, .а также использовать для этого оборудование.</p> <p><b>Повышенный уровень –</b> формулирует предложения по изменению технологий, самостоятельно корректировать режимы обработок. и предупреждать появление дефектов в отливках. поковках, и сварных соединениях</p>
--	--	--	--	--	--

**Перечень оценочных средств по дисциплине: «Технология  
конструкционных материалов»**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Круглый стол	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола
2	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.	Темы рефератов
3	Экзаменационные билеты	Средство проверки знаний, умений, навыков. Может включать комплекс теоретических вопросов, задач, практических заданий.	Экзаменационные билеты
4	Доклад.	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определённой учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов.

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

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

Направление подготовки:

**16.03.03 ХОЛОДИЛЬНАЯ,  
КРИОГЕННАЯ ТЕХНИКА и  
СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ**

**профиль:** «Холодильная техника и технология»

**Кафедра «Материаловедение»**

Дисциплина: "Технология конструкционных материалов"

Экзамен, курс 2, семестр 4, 2021 уч. год, (группа: -551)

## Экзаменационные билеты (устный опрос)

1. Экзаменационные билеты "ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ"

2. В билет включено три задания:

Задание 1. Вопрос для проверки теоретических знаний;

Задание 2. Задача для проверки умения применять теоретические знания;

Задание 3. Проверка навыков. Практическое выполнение задания.

3. Комплект экзаменационных билетов включает 25 билетов (прилагаются).

4. Регламент экзамена: - Время на подготовку тезисов ответов - до 40 мин

- Способ контроля: устные ответы.

5. Шкала оценивания:

**"Отлично"**- если студент глубоко и прочно освоил весь материал программы обучения, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при изменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения.

**"Хорошо"**- если студент твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

**"Удовлетворительно"** - если студент освоил только основной материал программы, но не знает отдельных тем, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

**"Неудовлетворительно"** - если студент не знает значительной части программного материала, допускает серьёзные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Каждое задание экзаменационного билета оценивается отдельно. Общей оценкой является среднее значение, округлённое до целого значения.

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

---

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Материаловедение»  
Дисциплина «Технология конструкционных материалов»  
Направление 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и система жизнеобеспечения»  
ОП «Холодильная техника и технология»  
Курс 2, семестр 4

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Получение чугуна.
2. Методы отделочной обработки деталей: полирование, притирка, хонингование. суперфиниш.
3. Выполнить расчёт скорости резания для детали типа вала на токарном станке.

Утверждено на заседании кафедры « » декабря 2016 г., протокол №4.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ /Шляпин А.Д./

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

---

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Материаловедение»  
Дисциплина «Технология конструкционных материалов»  
Направление 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и система жизнеобеспечения»  
ОП «Холодильная техника и технология»  
Курс 2, семестр 4

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

1. Получение сталей в кислородном конверторе.
2. Обработка деталей пластическим деформированием: обкатывание, накатывание, алмазное выглаживание, дробеструйная обработка.
3. Выполнить расчёт глубины резания для детали типа вала на токарном станке.

Утверждено на заседании кафедры « » декабря 2061 г., протокол №4.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ /Шляпин А.Д./

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

---

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Материаловедение»  
Дисциплина «Технология конструкционных материалов»  
Направление 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и система жизнеобеспечения»  
ОП «Холодильная техника и технология»  
Курс 2, семестр 4

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3**

1. Пути повышения качества стали.
2. Обработка заготовок на токарных станках. Элементы резания.  
Геометрия токарных резцов.
3. Выполнить расчёт для металлической части шихты при получении чугуна в вагранке.

Утверждено на заседании кафедры « » декабря 2016 г., протокол №4.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ /Шляпин А.Д./

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

---

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Материаловедение»  
Дисциплина «Технология конструкционных материалов»  
Направление 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и система жизнеобеспечения»  
ОП «Холодильная техника и технология»  
Курс 2, семестр 4

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4**

1. Способы разливки сталей.
2. Обработка заготовок на фрезерных станках: схемы, элементы резания,  
инструмент, оборудование.
3. Выполнить расчёт для неметаллической части шихты при получении чугуна в вагранке.

Утверждено на заседании кафедры « » декабря 2016 г., протокол №4.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ /Шляпин А.Д./

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

---

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Материаловедение»  
Дисциплина «Технология конструкционных материалов»  
Направление 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и система жизнеобеспечения»  
ОП «Холодильная техника и технология»  
Курс 2, семестр 4

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5**

1. Получение меди.
2. Электрофизические методы обработки металлов: сущность, схема электроискровой обработки.
3. Выбрать и обосновать технологию получения протяжки из стали Р6М5, исходя из заданных эксплуатационных требований к инструменту.

Утверждено на заседании кафедры « » декабря 2016 г., протокол №4.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ /Шляпин А.Д./

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

---

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Материаловедение»  
Дисциплина «Технология конструкционных материалов»  
Направление 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и система жизнеобеспечения»  
ОП «Холодильная техника и технология»  
Курс 2, семестр 4

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**

1. Производство титана.
2. Изготовление отливок по выплавляемым моделям: сущность, достоинства и недостатки метода.
3. Выполнить расчёт режимов ручной дуговой сварки для стали 08кп.

Утверждено на заседании кафедры « » декабря 2016 г., протокол №4.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ /Шляпин А.Д./

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

---

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Материаловедение»  
Дисциплина «Технология конструкционных материалов»  
Направление 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и система жизнеобеспечения»  
ОП «Холодильная техника и технология»  
Курс 2, семестр 4

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**

1. Способы обогащения титановых руд.
2. Изготовление отливок в кокиль: сущность, достоинства и недостатки метода.
3. Выполнить расчёт режимов контактной сварки для однородных материалов.

Утверждено на заседании кафедры « » декабря 2016 г., протокол №4.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ /Шляпин А.Д./

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

---

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Материаловедение»  
Дисциплина «Технология конструкционных материалов»  
Направление 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и система жизнеобеспечения»  
ОП «Холодильная техника и технология»  
Курс 2, семестр 4

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**

1. Исходные материалы для плавки титана: руда, топливо, флюсы, модификаторы, шлаки предыдущих плавов.
2. Центробежное литьё: сущность, достоинства и недостатки
3. Выполнить расчёт режимов ручной дуговой сварки для стали 30Х13.

Утверждено на заседании кафедры « » декабря 2016 г., протокол №4.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ /Шляпин А.Д./

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

---

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Материаловедение»  
Дисциплина «Технология конструкционных материалов»  
Направление 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и система жизнеобеспечения»  
ОП «Холодильная техника и технология»  
Курс 2, семестр 4

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Оболочковое литьё: сущность, достоинства и недостатки метода.
2. Листовая штамповка — разделительные и формоизменяющие операции: сущность. Достоинства и недостатки метода.
3. Выбор температуры нагрева заготовки из низкоуглеродистой стали.

Утверждено на заседании кафедры « » декабря 2016 г., протокол №4.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ /Шляпин А.Д./

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

---

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Материаловедение»  
Дисциплина «Технология конструкционных материалов»  
Направление 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и система жизнеобеспечения»  
ОП «Холодильная техника и технология»  
Курс 2, семестр 4

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Литьё под давлением: сущность, достоинства и недостатки метода.
2. Композиционные материалы, их применение.
3. Выполнить расчёт режима для контактной сварки у разнородных материалов.

Утверждено на заседании кафедры « » декабря 2016 г., протокол №4.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ /Шляпин А.Д./

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

---

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Материаловедение»  
Дисциплина «Технология конструкционных материалов»  
Направление 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и система жизнеобеспечения»  
ОП «Холодильная техника и технология»  
Курс 2, семестр 4

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Свариваемость металлов и сплавов; критерии свариваемости.
2. Получение отливок в песчано-глинистых формах: сущность, достоинства и недостатки метода.
3. Выбрать наиболее эффективный способ технологии получения коленчатого вала из стали 45, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали.

Утверждено на заседании кафедры « » декабря 2016 г., протокол №4.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ /Шляпин А.Д./

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

---

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Материаловедение»  
Дисциплина «Технология конструкционных материалов»  
Направление 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и система жизнеобеспечения»  
ОП «Холодильная техника и технология»  
Курс 2, семестр 4

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Понятие литейной оснастки и литейного инструмента (примеры)
2. Лучевые виды сварки: электроннолучевая и лазерная.
3. Выполнить расчёт усилия вырубки для стали 40.

Утверждено на заседании кафедры « » декабря 2016 г., протокол №4.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ /Шляпин А.Д./

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

---

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Материаловедение»  
Дисциплина «Технология конструкционных материалов»  
Направление 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и система жизнеобеспечения»  
ОП «Холодильная техника и технология»  
Курс 2, семестр 4

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13**

1. Основные литейные свойства.
2. Механические способы сварки: сварка трением, ультразвуковая сварка.
3. Выполнить расчёт усилия пробивки для стали 30.

Утверждено на заседании кафедры « » декабря 2016 г., протокол №4.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ /Шляпин А.Д./

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

---

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Материаловедение»  
Дисциплина «Технология конструкционных материалов»  
Направление 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и система жизнеобеспечения»  
ОП «Холодильная техника и технология»  
Курс 2, семестр 4

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14**

1. Ковка: сущность, операции, достоинства и недостатки метода.

2. Литьё жидкой штамповкой, вакуумным всасыванием, по газифицируемым моделям.
3. Выполнить расчёт для количества металлической части шихты при получении титана.

Утверждено на заседании кафедры « » декабря 2016 г., протокол №4.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ /Шляпин А.Д./

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

---

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Материаловедение»  
Дисциплина «Технология конструкционных материалов»  
Направление 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и система жизнеобеспечения»  
ОП «Холодильная техника и технология»  
Курс 2, семестр 4

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Литниковая система; её назначение и составляющие.
2. Горячая штамповка. Штамповка в открытых и закрытых штампах.
3. Выполнить расчёт для количества неметаллической части шихты при получении титана.

Утверждено на заседании кафедры « » декабря 2016 г., протокол №5.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ /Шляпин А.Д./

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

---

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Материаловедение»  
Дисциплина «Технология конструкционных материалов»  
Направление 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и система жизнеобеспечения»  
ОП «Холодильная техника и технология»  
Курс 2, семестр 4

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Наплавка и металлизация: сущность. Достоинства и недостатки методов.

2. Модель и модельные материалы.
3. Определить температуру начала рекристаллизации для стали 20Х.

Утверждено на заседании кафедры « » декабря 2016 г., протокол №4.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ /Шляпин А.Д./

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

---

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Материаловедение»  
Дисциплина «Технология конструкционных материалов»  
Направление 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и система жизнеобеспечения»  
ОП «Холодильная техника и технология»  
Курс 2, семестр 4

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Пайка. Сущность. Достоинства и недостатки метода.
2. Дефекты литья.
3. Выбрать и обосновать технологию получения клапана двигателя внутреннего сгорания (впускного) из стали 40 ХН. исходя из заданных эксплуатационных требований детали.

Утверждено на заседании кафедры « » декабря 2016 г., протокол №4.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ /Шляпин А.Д./

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

---

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Материаловедение»  
Дисциплина «Технология конструкционных материалов»  
Направление 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и система жизнеобеспечения»  
ОП «Холодильная техника и технология»  
Курс 2, семестр 4

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

1. Электрическая контактная сварка; точечная, шовная рельефная.
2. Прокатка; виды прокатки.
3. Определить температуру начала рекристаллизации для стали У12А.

Утверждено на заседании кафедры « » декабря 2016 г., протокол №4.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ /Шляпин А.Д./

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

---

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Материаловедение»  
Дисциплина «Технология конструкционных материалов»  
Направление 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и система жизнеобеспечения»  
ОП «Холодильная техника и технология»  
Курс 2, семестр 4

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

1. Газовая сварка: сущность, достоинства и недостатки метода.
2. Сортамент проката.
3. Выполнить расчёт усилия вырубки для стали 40.

Утверждено на заседании кафедры « » декабря 2016 г., протокол №4.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ /Шляпин А.Д./

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

---

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Материаловедение»  
Дисциплина «Технология конструкционных материалов»  
Направление 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и система жизнеобеспечения»  
ОП «Холодильная техника и технология»  
Курс 2, семестр 4

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

1. Инструмент и оборудование прокатки.
2. Диффузионная сварка в вакууме.
3. Выбрать и обосновать технологию получения трубы из стали 36Г2С, исходя из эксплуатационных требований к детали.

Утверждено на заседании кафедры « » декабря 2016 г., протокол №4.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ /Шляпин А.Д./

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

---

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Материаловедение»  
Дисциплина «Технология конструкционных материалов»  
Направление 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и система жизнеобеспечения»  
ОП «Холодильная техника и технология»  
Курс 2, семестр 4

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21

1. Волочение: инструмент и оборудование.
2. Электродуговая сварка (ручная): сущность. Достоинства и недостатки метода.
3. Определить интервал горячей и холодной обработки для стали 20.

Утверждено на заседании кафедры « » декабря 2016г., протокол №4.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ /Шляпин А.Д./

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

---

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Материаловедение»  
Дисциплина «Технология конструкционных материалов»  
Направление 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и система жизнеобеспечения»  
ОП «Холодильная техника и технология»  
Курс 2, семестр 4

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 22

1. Показатели качества сварных соединений. Дефекты сварки.
2. Сортамент волочения.
3. Выбрать оборудования для нагрева (вид печи, температуру и т.д.) для стали X12.

Утверждено на заседании кафедры « » декабря 2016 г., протокол №4.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ /Шляпин А.Д./

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

---

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Материаловедение»  
Дисциплина «Технология конструкционных материалов»  
Направление 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и система жизнеобеспечения»  
ОП «Холодильная техника и технология»  
Курс 2, семестр 4

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 23

1. Прессование: сущность, достоинства и недостатки метода.
2. Автоматическая сварка под флюсом, электрошлаковая сварка.
3. Выбрать и обосновать технологию получения полуоси из стали 40ХГТР, исходя из заданных эксплуатационных требований детали.

Утверждено на заседании кафедры « » декабря 2016 г., протокол №4.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ /Шляпин А.Д./

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

---

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Материаловедение»  
Дисциплина «Технология конструкционных материалов»  
Направление 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и система жизнеобеспечения»  
ОП «Холодильная техника и технология»  
Курс 2, семестр 4

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 24

1. Холодная объёмная штамповка. Сущность и схемы холодного выдавливания, высадки и объёмной формовки.
2. Методы получения изделий из композиционных материалов.
3. Выбрать и обосновать технологию получения пружины из стали 60С2А, исходя из заданных эксплуатационных требований детали.

Утверждено на заседании кафедры « » декабря 2016 г., протокол №4.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ /Шляпин А.Д./

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

---

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Материаловедение»  
Дисциплина «Технология конструкционных материалов»  
Направление 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и система жизнеобеспечения»  
ОП «Холодильная техника и технология»  
Курс 2, семестр 4

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 25

1. Дефекты получаемые при ОМД. Способы их устранения.
2. Сварка плазменной струёй: сущность, достоинства и недостатки метода.
3. Выбрать и обосновать технологию получения зубчатого колеса из стали 25ХГМ, исходя из заданных эксплуатационных требований детали.

Утверждено на заседании кафедры « » декабря 2016 г., протокол №4.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ /Шляпин А.Д./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

Московский политехнический университет

Направление подготовки:

**16.03.03 . Холодильная, криогенная  
техника и системы жизнеобеспечения**

**профиль:** «Холодильная техника и технология»

Кафедра *Материаловедение*

**Перечень дискуссионных тем для круглого стола**

по дисциплине *«Технология конструкционных материалов»*

• Разработать технологию получения детали: ступица **рулевого колеса** Постановка проблемы. Обсуждение в малых группах данной проблемы. Методы анализа и оценка разработанной технологии. Успешность этого этапа напрямую зависит от того насколько "одинаково" участники малых групп понимают критерии разработанной технологии **Аналогичная задача ставится для следующих деталей и выдается каждой студенческой группе.**

- коромысло клапана
- поршневые кольца
- шкив коленчатого вала
- защёлка к двери
- педаль тормоза:
- тормозной диск
- поршень карбюраторных двигателей
- колодка ручного тормоза
- упорная шайба
- корпус коробки передач
- втулка шатуна двигателя
- головка блока цилиндров двигателя воздушного охлаждения
- корпус водяного насоса
- вилка переключателя передач
- балка заднего моста
- корпус фильтров тонкой очистки
- маховик
- зубчатые колёса
- кронштейн рессор
- труба
- букса железнодорожного вагона

### **Критерии оценки:**

- оценка *«зачтено»* выставляется студенту, если 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.

- оценка *«не зачтено»* 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.

Составитель

О.А. Парфеновская

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

Московский политехнический университет

Направление подготовки:

**16.03.03. Холодильная, криогенная  
техника и системы жизнеобеспечения**

**профиль:** «Холодильная техника и технология»

Кафедра «*Материаловедение*»

**Темы рефератов, докладов.**

по дисциплине «*Технология конструкционных материалов*»

1. Электрофизические методы обработки. Сущность, схемы и применение.
2. Инструмент и оборудование для прокатки.
3. Прессование: схемы, инструмент, оборудование.
4. Волочение: схемы, инструмент, оборудование .
5. Основные операцииковки и применяемый инструмент.
6. Горячая объемная штамповка: сущность, инструмент,оборудование.
7. Сварка электронным лучом. Сущность, применение.
8. Холодная объемная штамповка: сущность, схемы, операции, инструменты, оборудование.
9. Технологические методы обработкии технологические свойства материалов.
10. Природные источники материалов (руды чёрных и цветных металлов, глины).
11. Способы улучшения качества сталей.
12. Продукты доменного производства, их использование.
13. Способы обогащения руд.
14. Литьё в кокиль. Центробежное литьё.
15. Способы получения стали. Кислородно-конвертерный способ, его особенности.
16. Получение стали в мартеновских печах. Кислый и основной процессы, их преимущества и недостатки
17. Классификация углеродистых сталей, их маркировка, свойства, применение.
18. Оболочковое литьё
19. Получение меди. Сплавы на основе меди: латуни, бронзы их маркировка, свойства и назначение.
20. Получение алюминия. Сплавы на основе алюминия, их маркировка, свойства и назначение.
21. Порошковая металлургия. Методы получения деталей из гранулированных, порошковых и слоистых материалов, их свойства и применение.
22. Методы получения полимерных композиционных материалов, и переработка их в изделия: прессование, литьё под давлением, экструзия.
23. Лазерная сварка; сущность,применение.

### **Критерии оценки:**

- оценка *«зачтено»* выставляется студенту, если демонстрирует соответствие знаний, умений и навыков, 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.

- оценка *«не зачтено»* демонстрирует неполное соответствие знаний, умений и навыков 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.

Составитель

О.А. Парфеновская«\_\_\_»\_\_\_\_\_2016

г.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Технология конструкционных материалов»

### а) Основная литература

1. Колесов С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учеб. для вузов. / Колесов И.С. - М.: Высш.шк., 2004
2. Фетисов Г.П. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учеб. для вузов. / Карпман М.Г., Матюнин В.М. и др.; Под ред. Г.П.Фетисова - М.: Высш. шк., 2008  
Гриф МО
3. Технологические процессы машиностроительного производства и технология конструкционных материалов: метод. указ. к проведению лаб. работ Ч.2. / сост. Максимов Б.А., Наумова Л.И., Резниченко А.В. - М.: МГИУ, 2002
4. Вернер А.К. Технология конструкционных материалов: краткий курс лекций. / Курбатова И.А., Парфеновская О.А. - М.: МГИУ, 2008
5. Технология конструкционных материалов: лаб. практикум 32-2. / сост. Вернер А.К., Парфеновская О.А. - М.: МГИУ, 2009
6. Технология конструкционных материалов: метод. указ. к упр. 32-1. / сост. Вернер А.К., Парфеновская О.А., - М.: МГИУ, 2008

### б) Дополнительная литература

7. Технология конструкционных материалов: учеб. для вузов. / Дальский А.М., Барсукова Т.М., Бухаркин Л.Н. и др.; под ред. А.М. Дальского - М.: Машиностроение, 2008
8. Дальский А.М. Технология конструкционных материалов в машиностроении. 2008
9. Дальский А.М. Справочник технолога - машиностроителя. В 2-х томах: Том 1. / Суслов А.Г., Косилова А.Г. Машиностроение, 2001-201с.
10. Дальский А.М. Справочник технолога - машиностроителя. В 2-х томах: Том 2. / Суслов А.Г., Косилова А.Г. Машиностроение, 2001 - 184с.
11. А.К. Вернер, О.А. Парфеновская Лабораторный журнал по ТКМ. М.: МГИУ, 2014

### в) программное обеспечение интернет-ресурсы:

программное

обеспечение не предусмотрено

1. Сайт кафедры «Материаловедения» ([mospolytech.ru/index.php?id=309](http://mospolytech.ru/index.php?id=309))
2. Политехнический журнал (<http://www.metaljournal.com.ua/rolling-2/>)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Технология конструкционных материалов»

1. Специализированная учебная лаборатория (ауд.1313). Раздаточный материал по темам учебной дисциплины (оборудование и установки), плакаты с готовыми изделиями, полученными различными технологическими методами (ауд.1316)

2. Специализированная учебная лаборатория (1307) с оборудованием – полировальный станок Struers TegraPol-11-1 шт., электропечь (Набертерм-1280)-1 шт. печь, твердомер по методу Бринелля -2 шт., диаграммы растяжения с образцами-20 шт., штангенциркули-15 шт.

## 9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. **Цель самостоятельной работы** – практическое усвоение студентами вопросов ознакомления существующих технологий, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины. **Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданиям. Внеаудиторная самостоятельная работа** выполняется студентом по заданиям 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, а также использование материалов, собранных и полученных в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки экзамену. **Вопросы, выносимые на самостоятельную работу.**

Получение различных материалов металлических и неметаллических, особенности технологий. Оборудование. Литейное производство. Понятие форма. Модель. Отливка. Специальные методы литья, достоинства и недостатки. Сварка. Понятие свариваемость. Основные классы сварок. Методы, оборудование, достоинства и недостатки каждого. Обработка металлов давлением. Холодная и горячая деформация. Прокатка, прессование, волочение, ковка и штамповка. Оборудование, инструмент, особенности. Обработка резанием (точение, шлифование, фрезерование, протягивание): особенности и недостатки методов. Электрофизические и электрохимические методы обработки, отделочные операции и их особенности.

## 10. Методические рекомендации для преподавателя.

Основное внимание при изучении дисциплины «Технология конструкционных материалов» в разделе **Металлургия** следует уделять составу руд, физико- химическим процессам, протекающим в печах, особенностям разливки и путям улучшения качества металлов. При изучении раздела **Литейное производство** необходимо обеспечить понимание студентами сущности различных литейных технологий, а также понятий модель, форма, литниковая система, отливка. При изучении раздела **«Сварка»** основное внимание необходимо уделять основным понятиям сварное соединение, сварной шов, свариваемость, а также основным классам сварки (плавлением и давлением). При изучении раздела **ОМД** основное внимание уделяется понятием холодная и горячая деформация, механизм пластической деформации, а также основным методам ОМД. Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применять презентации по различным темам (доклады). Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения: информационные ресурсы Интернет, методические указания для проведения лабораторных работ, а также справочные материалы по данной дисциплине. Использование в лекциях информации из научно-технических журналов: Технология металлов, Заготовительное производство, Сварка и диагностика и других.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения

Программа обсуждена на заседании кафедры Материаловедения от 2016 года, протокол №4

Автор

/доцент, к.т.н. Парфеновская ОА/

Заведующий кафедрой /профессор, д.т.н. Шляпин А.Д./

## Структура и содержание дисциплины «Технология конструкционных материалов» по направлению подготовки

## 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения (бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Самостоятельной работы студентов					Формы аттестации		
				Л	П/С	Лаб	СРС	КС Р	К.Р.	К.П.	РГР	Рефер.	К/р	Э	З	
1.1	Вводная лекция	4	1	2			2									
1.2	Лабораторная работа «Механические свойства»	4	2,3			4	2									
1.3	Практическое занятие. Классификация и маркировка сталей и чугунов»	4	3,4		4		4									
1.3	Производство стали и чугуна	4	2,3	4			4									
1.4	Практическое занятие. Классификация и маркировка цветных сплавов	4	4,5		4		4									
1.4	Производство алюминия, меди, титана	4	4,5	4			2									
1.5	Лабораторная работа «Расчет металлической части шихты»	4	6			2	2									
	Основы литейного производства.															
1.6	Форма. Модель. Литниковая система. Литейные свойства		6	2			2									
1.7	Свойства формовочных и стержневых	4	7	2			4									

	смесей. Специальные методы литья														
1.8	Практическое занятие. Специальные методы литья	4	8,9		4		4								
1.9	Лабораторная работа «Получение отливок в песчано-глинистые формы»	4	9			2	2								
1.10	Лабораторная работа «Выбор специального метода литья для конкретной детали»	4	10			2	2								
	Основы сварочного производства.														
1.11	Разновидности сварки плавлением, особенности применения	4	8,9	4			4								
1.12	Разновидности сварки давлением, особенности применения, пайка, наплавка, детализация	4	10,11	4			4								
1.13	Лабораторная работа «Ручная дуговая сварка»	4	11			2	2								
1.14	Лабораторная работа «Контактная сварка»	4	12			2	2								
1.15	Практическое занятие «Выбор метода сварки для конкретной детали и разработка технологий сварки»	4	13,14		4		2								
	Основы обработки металлов давлением														
1.16	Прокатка, волочение, прессование	4	12,13	4			4								
1.17	Ковка, штамповка	4	14.15	4			4								
1.18	Практическое занятие «Выбор температурного режима нагрева стальных заготовок перед ОМД»	4	15		2		2								
1.19	Лабораторная работа «Холодная листовая штамповка»	4	16			2	2								
	Основы технологий обработки материалов	4	16,17,	6			4								

	резанием.		18												
1.20	Лабораторная работа «Обработка заготовок типа валов»	4	17			2	4								
1.21	Лабораторная работа » Основные схемы фрезерования»	4	18			2	4								
	Итого	144		36	18	18	72					Один реферат		экзамен	