Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 02.11.2023 18:29:08
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан транспортного факультета

_____ /М.Н. Лукьянов/

«01» 08 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Технология конструкционных материалов**

Направление подготовки

**23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Профиль подготовки

**Инжиниринг и эксплуатация транспортных систем**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очно-заочная, заочная**

Москва 2022 г.

Программа дисциплины «Технология конструкционных материалов» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».**

Программу составил: /Ассистент, Олефиренко Н.А. /

**Программа утверждена на заседании кафедры “Наземные транспортные средства”** «01» августа 2022 г., протокол № 14

Заведующий кафедрой,
д.т.н., профессор  А.В. Келлер

## 1. Цели освоения дисциплины

**Целями освоения дисциплины** «Технология конструкционных материалов» являются ознакомление с основными технологиями производства деталей машин, методиками определения механических свойств, основными технико-экономическими показателями существующих технологий, а также изучение технологии получения и обработки заготовок деталей машин, физических основ процессов, их технико-экономических характеристик, основ устройства оборудования, инструмента и приспособлений.

**Задачи дисциплины.** Изучение физической сущности технологических методов получения сплавов (металлургическое производство), получения заготовок литьём, обработкой давлением, сваркой и их механической обработкой резанием, и другими методами, технологических возможностей методов, их назначения, достоинств и недостатков, областей применения; принципиальных схем инструментов, приспособлений и оснастки, их назначения и применения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП Бакалавриата

Данная дисциплина является дисциплиной обязательной части блока дисциплин Б1. Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения, полученные обучающимися в ходе изучения дисциплин «Химия», «Введение в профессию», «Материаловедение». В свою очередь, знание дисциплины технологии конструкционных материалов необходимо при изучении таких дисциплин, как «Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей», «Основы технологии производства и ремонт автомобилей».

## 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 должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

| **Код компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения компетенции** | **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** |
|---|---|---|
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | ОПК-1.7 - Использует в профессиональной деятельности знания о способах изготовления деталей и сборочных единиц автомобилей, анализирует теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования. | **знать:**<br>• Сущность методов получения основных материалов, а также технологические особенности методов формообразования и обработке заготовок для изготовления деталей с заданной формой и качеством.<br>**уметь:**<br>• Самостоятельно выбрать и разработать способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных требований к изделию, пользоваться ГОСТ, технической и справочной литературой, а также другими источниками<br>**владеть:** |

| | | |
|---|---|---|
| | | • навыками заполнения техкарт, навыками выбора отдельных технологических операций |

## 4. Структура и содержание дисциплины.

Очно-заочная форма.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы т.е. 72 академических часа (из них - 36 часов самостоятельная работа).

Разделы дисциплины изучаются на 4-ом семестре второго курса.

Аудиторных занятий в четвертом семестре 36 часов (2 часа в неделю), из них лекций 18 часов; лабораторных работ - 18 часов.

Форма контроля в четвертом семестре – экзамен.

Заочная форма.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы т.е. 72 академических часа (из них - 64 часа самостоятельная работа).

Разделы дисциплины изучаются на 4-ом семестре второго курса.

Аудиторных занятий в четвертом семестре 8 часов, из них лекций 4 часа; лабораторных работ - 4 часа.

Форма контроля в четвертом семестре – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Технология конструкционных материалов» по срокам и видам работы отражена в Приложении 1.

## Тематическое содержание дисциплины

**Семестр 1.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. Вклад отечественных и зарубежных ученых в становлении технологической науки; основные перспективные направления ее развития на современном этапе. Самостоятельно выбрать и разработать наиболее эффективный способ получения и обработки заготовок, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали, пользоваться ГОСТ, технической и справочной литературой и другими источниками, а также выбирать наиболее рациональные методы контроля за технологическими процессами. Использование традиционных и новых технологических процессов, операций, оборудования, нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства, качеству и стандартизации.

**Тема 2.** *Основы металлургического производства.* Понятие металлургического производства. Исходные материалы для плавки: руда, топливо, флюсы, модификаторы, легирующие элементы, шлаки предыдущих плавок. Основные этапы получения металлов и сплавов: дробление и сортировка руд, обогащение руд, получение промежуточных продуктов из концентратов, получение металлов повышенной чистоты. 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 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 металлического 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 магния. Основы технологии и изготовления заготовок и деталей из неметаллических материалов. Изготовление заготовок и деталей методом порошковой металлургии. Механические и физико-химические способы получения порошков. Предварительная обработка порошков. Формирование порошков, методом формования. Спекание. Особенности получения деталей из композиционных порошковых материалов. 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. Методы контроля качества изделий и области их применения. Изготовление изделий из керамики и стекла. Состав и свойства керамики и стекол, а также технологические этапы изготовления изделий из них. Методы контроля качества изделий и области их применения.

**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. Образование напряжений в отливках. Влияние теплового, химического и механического взаимодействия металла и литейной формы на возникновение дефектов. Методы устранения дефектов. . Технологические основы литейного производства. Литейная форма. Литейная технологическая оснастка модели, модельные материалы. 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, технико-экономические показатели. Изготовление в постоянных металлических формах: в кокиль, под давлением и центробежным способом. Сущность, схемы, оборудование, технико-экономические показатели. 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 в машиностроении. Физико-механические основы ОМД. Характеристики основных схем напряженных и деформированных состояний при различных способах обработки металлов давлением. Показатели качества заготовок, полученных пластическим деформированием. Механизм пластической деформации в металлах. Наклеп и рекристаллизация. Нагрев при обработке материалов давлением. Цели и способы нагрева. Выбор температурных интервалов горячей пластической деформации. Холодная и горячая ОМД. Формообразование машиностроительных профилей. Сущность процессов прокатки, прессование, волочения. Схемы, инструмент, оборудование. Температурный режим обработки, схемы напряженного состояния. Основные группы профилей; понятие о сортаменте (согласно государственным стандартам). Особенности получения сортного проката, сварных труб, периодических профилей. Гнутые профили. Технологические параметры, обеспечивающие качество различных групп профилей. Автоматизация процессов. 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 сварочного соединения. Определение понятия сварки. Свариваемость металлов и сплавов. Основные критерии свариваемости. Сварочные источники теплоты. Классификация способов сварки по физическому и технологическим признакам. Технологичность 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. Обозначение сварных соединений на чертежах по государственным стандартам. 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. Требования к качеству паяного соединения, методы контроля. Области применения.

**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. Инструмент и оборудование. 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.

## 5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Технология конструкционных материалов» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения занятий с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся - это образовательные технологии, используемые при реализации данного курса:

-проведение лабораторных работ в лабораториях вуза

-внеаудиторная самостоятельная подготовка к семинарским занятиям

-обсуждение и защита рефератов по дисциплине.

Применение интерактивных методов проведения практических занятий (круглый стол и т.д.). Группа разбивается на подгруппы, каждая подгруппа предлагает вариант решения, результаты обсуждаются эффективность решения. 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.

## 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(У) после выполнения лабораторных и работ, рефераты, 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 | Способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности |

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися 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 - Способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;** | |
|---|---|
| **Показатель** | **Критерии оценивания** |

| | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| **знать:** Сущность методов получения основных материалов, а также технологические особенности методов формообразования и обработке заготовок для изготовления деталей с заданной формой и качеством. | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: физических и химических процессов протекающих в различных материалах, а также основных технологий получения изделий из них.. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: сущности физических и химических процессов, протекающих в различных материалах, а также основных технологий получения изделий из них. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: сущности физических и химических процессов .протекающих в различных материалах различных материалов. Допускает незначительные ошибки в профессиональной терминологии. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: сущности физических и химических процессов, протекающих в различных материалах. Полностью владеет профессиональной терминологией и свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| **уметь:** Самостоятельно выбрать и разработать способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных требований к изделию, пользоваться ГОСТ ,технической и справочной литературой ,а также другими источниками**.** | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет заполнять технологические карты по основным процессам производства. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: методик исследования и диагностики свойств материалов и навыками выбора наиболее рационального технологического процесса по созданию материала. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: заполнять технологической карты по основным процессам . | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: заполнения технологической карты по основным процессам. |
| **владеть:** навыками заполнения техкарт, навыками выбора отдельных технологических операций. | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: навыками заполнения техкарт, навыками выбора отдельных технологическ | Обучающийся частично навыками заполнения техкарт,навыками выбора отдельных технологических операций. | Обучающийся владеет навыками заполнения техкарт, навыками выбора отдельных технологических операций. Владеет профессиональной | Обучающийся в полном объеме владеет навыками заполнения техкарт, навыками выбора отдельных технологических операций. Полностью владеет профессиональной терминологией. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | их операций | | терминологией с незначительным и ошибками. | |

**Форма промежуточной аттестации: экзамен (1семестр).**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, 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 «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 рефератом, выполнили практические работы, выступили с презентацией).

| Шкала оценивания | Описание |
|---|---|
| Отлично | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности или затруднения. |
| Хорошо | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в различных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки. |
| Удовлетворительно | Не выполнен один вид учебной работы, предусмотренный учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, приведенных в таблицах показателей, допускает незначительные ошибки, проявляет частичное отсутствие знаний показателей, студент испытывает определенные затруднения в знаниях. |
| Неудовлетворительно | Не выполнены два или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями. |

Приложение 1
К рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 23.03.03. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

профиль: «Инжиниринг и эксплуатация транспортных систем»

Форма обучения: очно-заочная, заочная

Вид профессиональной деятельности: в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра: Материаловедение

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

# ПО ДИСЦИПЛИНЕ

# ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
Экзаменационные вопросы

Реферат

Круглый стол

**Составитель:**

ассистент, Олефиренко Н.А.

Москва 2022 г.

Таблица 1

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

| ФГОС ВО **22.03.01. «Материаловедение и технология материалов»** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 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** | Способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; | **знать:** Сущность методов получения основных материалов, а также технологические особенности методов формообразования и обработке заготовок для изготовления деталей с заданной формой и качеством. | лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы. | Круглый стол, Р. | **Базовый уровень:** Способен анализировать проблемы и процессы получения различных материалов с заданной формой и их использование в конкретных изделиях **Повышенный уровень:** Способен анализировать проблемы и процессы получения различных материалов с |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **уметь:**<br>Самостоятельно выбрать и разработать способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных требований к изделию пользоваться ГОСТ, технической и справочной литературой, а также другими источниками<br><br>**владеть:**<br>Навыками заполнения техкарт, | | | заданной формой ,а также составлять технологические карты к ним<br>**Базовый уровень--** способен выбрать и обосновать способ получения заданной заготовки, а также вид и обработку конкретного изделия<br>**Повышенный уровень-** при правильном выборе технологического процесса разрабатывать основные показатели технологии, дать рекомендации по наиболее сложным параметрам технологии во избежание получаемых дефектов<br><br>**Базовый уровень -** вносит предложения по изменениям технологий, осуществляет |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | участвовать навыками выбора отдельных технологических операций | | | контроль за качеством сварочных, литейных работ и др. с внесением их в техкарты<br>**Повышенный уровень –** формулирует предложения по изменению отдельных технологических. операций для более эффективной реализации процессов |

Приложение 2

Перечень оценочных средств

| № 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 | Экзамен | Средство проверки знаний, умений, навыков. Может включать комплекс теоретических вопросов, практических заданий. Диалог преподавателя со студентом ,цель которого систематизация и уточнение имеющихся у студентов знаний ,проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала. | Экзаменационные вопросы. |

**1. Экзаменационные вопросы**

1. Назначение: Используются для проведения промежуточной аттестации по дисциплине "Технология конструкционных материалов"

2. В билет включено два задания:
1семестр
Задание 1.Вопрос для проверки теоретических знаний(тема1)
Задание 2. Вопрос для проверки теоретических знаний(тема2,3)
3. Комплект зачётных и экзаменационных вопросов для 1 и 2 семестров (прилагаются).
4. Регламент зачёта и 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.

## Вопросы к экзамену (4 семестр)

1. Исходные материалы для производства чугуна. Шихта, её состав. (ОПК-1)
2. Исходные материалы для производства меди. (ОПК-1)
3. Исходные материалы для производства алюминия. (ОПК-1)
4. Композиционные материалы, их производство и применение. (ОПК-1)
5. Керамики, их производство, назначение и применение. (ОПК-1)
6. Физико-химические процессы получения чугуна. (ОПК-1)
7. Продукты доменной плавки, их применение. (ОПК-1)
8. Классификация и маркировка сталей и чугунов. (ОПК-1)
9. Мартеновское производство сталей, кислый и основный процессы. (ОПК-1)
10. Конверторное производство сталей. (ОПК-1)
11. Производство сталей в электропечах. (ОПК-1)
12. Производство сталей индукционным методом. (ОПК-1)
13. Способы разливка сталей. Непрерывная разливка. (ОПК-1)
14. Пути повышения качества сталей. (ОПК-1)
15. Строения слитка спокойной стали, его особенности. (ОПК-1)
16. Производство меди. (ОПК-1)
17. Производство алюминия. (ОПК-1)
18. Производство титана. (ОПК-1)
19. Изготовление и заготовок и изделий методом порошковой металлургии. (ОПК-1)
20. Технологические этапы изготовления пластмасс. (ОПК-1)
21. Технологические этапы изготовления резин. (ОПК-1)
22. Классификация и маркировка алюминиевых сплавов. (ОПК-1)
23. Классификация и маркировка медных сплавов. (ОПК-1)
24. Стёкла .их производство .назначение и применение. (ОПК-1)
25. Резины ,их производство ,назначение и применение.. (ОПК-1)
26. Металлокерамики, их производство, назначение и применение. (ОПК-1)
27. Металлургическое оборудование. Сталеразливочные ковши, их назначение. (ОПК-1)
28. Литейные формы, одноразовые и многоразовые, их особенности. (ОПК-1)
29. Кокиль, виды кокилей. (ОПК-1)
30. Модельный комплект, состав и его назначение. (ОПК-1)
31. Литниковая система, её части и назначение. (ОПК-1)
32. Процесс конструирования отливок, принципы и последовательность. (ОПК-1)
33. Технологический процесс получения отливок в песчано-глинистых формах. (ОПК-1)
34. Литейный инструмент, его назначение и применение. (ОПК-1)
35. Литейная оснастка, её назначение и применение. (ОПК-1)
36. Формовочные смеси, состав и применение. (ОПК-1)

37. Стержень, стержневые смеси, их применение. (ОПК-1)
38. Основные литейные свойства, их назначение. (ОПК-1)
39. Классификация литейных дефектов. (ОПК-1)
40. Литейное оборудование, его особенности и назначение. (ОПК-1)
41. Кокильное литьё, сущность метода. (ОПК-1)
42. Оболочковое литьё, сущность метода. (ОПК-1)
43. Технология литья по выплавляемым моделям, особенности метода. (ОПК-1)
44. Центробежное литьё, сущность метода. (ОПК-1)
45. Литьё под давлением, сущность метода. (ОПК-1)
46. Свойства формовочных смесей. (ОПК-1)
47. Понятие отливка, полуфабрикат, готовое изделие. (ОПК-1)
48. Основные этапы процесса изготовления отливок. (ОПК-1)
49. Литейные уклоны, их назначение. (ОПК-1)
50. Технология литья жидкой штамповкой, по газифицируемым моделям, особенности методов. (ОПК-1)
51. Технология литья по растворяемым моделям, вакуумным всасыванием, особенности методов. (ОПК-1)
52. Технологические свойства формовочных смесей, их влияние на образование литейных дефектов. (ОПК-1)
53. Механические свойства формовочных смесей, их влияние на образование литейных дефектов. (ОПК-1)
54. Природа образование трещин при литье. Горячие и холодные трещины. (ОПК-1)
55. Литьё как способ получения полуфабрикатов, достоинства и недостатки метода. (ОПК-1)
56. Исходные материалы для производства стали. (ОПК-1)
57. Исходные материалы для производства титана. (ОПК-1)
58. Литье по выжигаемым и растворяемым моделям, достоинства и недостатки методов. (ОПК-1)
59. Технологические свойства материалов (ОПК-1)
60. Устройство доменных печей и подготовка руд в плавке. (ОПК-1)
61. Свариваемость металлов. Критерии свариваемости. (примеры)(ОПК-1)
62. .Диффузионная сварка в вакууме, особенности метода. (ОПК-1)
63. Лучевые способы сварки: электроннолучевая сварка-сущность. достоинства и недостатки метода. (ОПК-1)
64. Лучевые способы сварки: лазерная сварка - сущность. Достоинства и недостатки метода. (ОПК-1)
65. Механические способа сварки: сварка трением- сущность, достоинства и недостатки метода(ОПК-1).
66. Механические способы сварки: холодная сварка-сущность, достоинства и недостатки метода(ОПК-1)
67. Механические способы сварки: ультразвуковая сварка -сущность. Достоинства и недостатки метода. (ОПК-1)
68. Холодная сварка сущность, достоинства и недостатки метода. (ОПК-1)
69. Наплавка. (ОПК-1)
70. Металлизация. (ОПК-1)
71. Пайка. Особенности процесса, материалы, применяемые при пайке. (ОПК-1)
72. Электрическая контактная сварка: точечная, шовная, рельефная.(ОПК-1)
73. Электрошлаковая сварка. сущность. достоинства и недостатки метода.(ОПК-1)
74. Вида сварных соединений, их применение.(ОПК-1)
75. Газовая сварка: сущность, достоинства и недостатки метода. (ОПК-1)
76. Электродуговая(ручная)сварка: сущность, достоинства и недостатки метода. (ОПК-1)
77. Сварка плазменной струёй, особенности метода его достоинства и недостатки.(ОПК-1)
78. Основные классы сварки; их критерии, краткая характеристика.(ОПК-1)

79. Листовая штамповка. Разделительные операции, их краткая характеристика.(ОПК-1)
80. Листовая штамповка. Формоизменяющие операции, их краткая характеристика.(ОПК-1)
81. Холодная объёмная штамповка: схемы холодного выдавливания, высадки и объёмной формовки.(ОПК-1)
82. Ковка: сущность, достоинства и недостатки метода, области применения. (ОПК-1)
83. Ковка: основные операции ковки ,их краткая характеристика(ОПК-1)
84. Горячая штамповка. Штамповка в открытых и закрытых штампах, особенности процессов.(ОПК-1)
85. Прокатка; виды прокатки.(ОПК-1)
86. Продукция прокатного производства. Сортамент проката.( ОПК-1)
87. Методы получения изделий из композиционных материалов .(Прессование. Экструзия, литьё под давлением).(ОПК-1)
88. Прессование. Виды прессования. Достоинства и недостатки метода.(ОПК-1)
89. Дефекты, получаемые при ОМД. Способы их устранения.(ОПК-1)
90. Сортамент прессование. Области его использования.(ОПК-1)
91. Волочение. Сущности, особенности ,инструмент и оборудование процесса.(ОПК-1)
92. Сортамент волочения. Области его использования.(ОПК-1)
93. Оборудование и инструмент для прокатки; классификация, применение.(ОПК-1)
94. Оборудование для холодной листовой штамповки, его назначение.( ОПК-1)
95. Наклёп, изменение свойств в результате обработка металлов ОМД.(ОПК-1)
96. ОМД для труднодеформируемых сплавов (гидравлическая штамповка, штамповка взрывом и другие),сущность процессов и их применение(ОПК-1)
97. Методы отделочной обработки деталей: полирование,хонингование, шевингование, притирка, суперфиниш.(ОПК-1)
98. Обработка деталей пластическим деформированием: обкатывание, накатывание, алмазное выглаживание, дробеструйная обработка.(ОПК-1)
99. Обработка заготовок на токарных станках. Элементы резания, схемы. (ОПК-1)
100. Геометрия токарных резцов, их применение.(ОПК-1)
101. Обработка заготовок на фрезерных станках: схемы, элементы резания , оборудование.(ОПК-1)
102. Электрофизические методы обработки: сущность, схемы, областипримененения. (ОПК-1)
103. Электрохимические методы обработки: сущность, схемы, области применения. (ОПК-1)
104. Обработка заготовок на сверлильных станках: схемы, элементы резания, оборудование. (ОПК-1)
105. Инструмент для фрезерования, разновидности и применение.(ОПК-1)
106. Инструмент для сверления, разновидности и применение.(ОПК-1)
107. Обработка заготовок строганием : схемы, элементы резания ,оборудование.(ОПК-1)
108. Протягивание: сущность, особенности. Применение процесса. (ОПК-1)
109. Стружкообразование при токарной обработке. Виды стружек.(ОПК-1)
110. Шлифование: сущность, схемы ,особенности ,применение.(ОПК-1)
111. Технологические методы обработки заготовок: сущность, достоинства и недостатки методов.(ОПК-1)
112. Точение: обтачивание, нарезание резьбы, растачивание, подрезание, разрезание— сущность процессов, применение.(ОПК-1)
113. Металлорежущие станки и их классификация . (ОПК-1)
114. Классификация методов обработки резанием.( ОПК-1)
115. Токарные станки ,их устройство и особенности( ОПК-1)
116. Элементы резания при токарной обработке( ОПК-1)
117. Обработка заготовок долблением:схемы : элементы резания, оборудование( ОПК-1)

118. Определение температуры рекристаллизации, ее назначение.( ОПК-1)

119. Виды оборудования применяемого для нагрева металлов, недостатки и достоинства (ОПК-1)

## Перечень дискуссионных тем для круглого стола

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. ( ОПК-1)**

- корпус ракеты
- поршневые кольца
- шкив коленчатого вала
- линза телескопа
- педаль тормоза
- тормозной диск
- фара
- оболочка микросхемы
- упорная шайба
- корпус коробки передач
- монитор компьютера
- вкладыши подшипников
- корпус водяного насоса
- вилка переключателя передач
- корпус мобильного телефона
- 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.

### Темы рефератов

**1.** Электрофизические методы обработки. Сущность, схемы и применение.(ОПК-1)

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

**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.

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

### а) Основная литература

1. Воронин, Н.Н. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] :

учеб. пособие / Н.Н. Воронин, Е.Г. Зарембо. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2013. — 72 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/58952. — Загл. с экрана.

2. Дубинкин, Д.М. Технология конструкционных материалов : учеб. пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д.М. Дубинкин, Г.М. Дубов, Л.В. Рыжикова. — Электрон. дан. — Кемерово :КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2010. — 206 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/6651. — Загл. с экрана.

**б) Дополнительная литература**

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов для железнодорожной техники [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2004. — 456 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/58950. — Загл. с экрана.

**в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:**

1. Сайт кафедры «Материаловедения» (mospolytech.ru/index.php?id=309)
2. Политехнический журнал (http://www.metaljournal.com.ua/rolling-2/)
3. Объемная штамповка: [Электронный ресурс]. URL: http://www.studfiles.ru/preview/4300416/page:3

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

| | |
|---|---|
| Аудитория для лекционных, лабораторных, практических занятий ав.1313. 115280, г. Москва, Автозаводская, д. 16 | Столы учебные со стульями, аудиторная доска. Рабочее место преподавателя: стол, стул; переносной проектор + экран, компьютер. Учебное и лабораторное оборудование: твердомер ТР 5006; микроскопы АЛЬТАМИ, МИМ-7, шкафы для хранения с учебно-методической и научной литературой, наглядные пособия (плакаты). |

## 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 содержание дисциплины, углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины, а также использование материалов, собранных и полученных в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к экзамену**.**

**Вопросы, выносимые на самостоятельную работу.**

Получение различных материалов металлических и неметаллических, особенности технологий, оборудование ( ОПК-1, ОПК-1).

Литейное производство. Понятие форма. Модель. Отливка, специальные методы литья, достоинства и недостатки( ОПК-1, ОПК-1)

Сварка. Понятие свариваемость . Основные классы сварок .Методы. оборудование, достоинства и недостатки каждого.( ОПК-1, ОПК-1)
Обработка металлов давлением. Холодная и горячая деформация. Прокатка, прессование, волочение, ковка и штамповка. Оборудование, инструмент, особенности. ( ОПК-1, ОПК-1) Обработка резанием( точение, шлифование, фрезерование, протягивание) : особенности и недостатки методов. Электрофизические и электрохимические методы обработки, отделочные операции и их особенности. ( ОПК-1, ОПК-1)

## 10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины « Технология конструкционных материалов» в разделе **« Металлургия**» следует уделять составу руд, составлению шихты. физико- химическим процессам протекающим в печах, особенностям разливки и путям улучшения качества металлов. При изучении раздела»» **Литейное производство**» необходимо обеспечит понимание студентами сущности различных литейных технологий, а также понятий модель, форма, литниковая система. 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, механизмам 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 ( рефераты). Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения :информационные ресурсы Интернет, методические указания для проведения лабораторных и практических занятий, а также справочные материалы по данной дисциплине.

Приложение 1.

**Структура и содержание дисциплины «Технология конструкционных материалов» по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (бакалавр)**

**Очно-заочная форма обучения**

| 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 | КСР | К.Р. | К.П. | РГР | Рефер. | К/р | З | Э |
| 4 семестр | | | | | | | | | | | | | | |
| **Тема 1.** Введение | 4 | 1 | 2 | | | 2 | | | | | | | | |
| Вводная лабораторная работа, ознакомление с оборудованием | | 2 | | | 2 | 2 | | | | | | | | |
| **Тема 2.** Основы металлургического производства. | | 3 | 2 | | | | | | | | | | | |
| Лабораторная работа Механические свойства металлов | 1 | 4-5 | | | 4 | 4 | | | | | | | | |
| **Тема 3.** Основы технологии | | 6-7 | 2 | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| литейного производства | | | | | | | | | | | | | | |
| Лабораторная работа «Расчет металлической части шихты» | 1 | 8-9 | | | 2 | 4 | | | | | | | | |
| Лабораторная работа «Классификация и маркировка сплавов» | 1 | 10-11 | | | 4 | 4 | | | | | | | | |
| Лабораторная работа «Получение отливок в песчано-глинистые формы» | 1 | 14 | | | 4 | 4 | | | | | | | | |
| Лабораторная работа *Специальные методы литья* | 1 | 15 | | | 2 | 4 | | | | | | | | |
| **Тема 4.** Основы технологии обработки металлов давлением (ОМД) | | 16 | 2 | | | 4 | | | | | | | | |
| **Тема 5.** Основы технологии сварочного производства. | | 17 | 4 | | | 4 | | | | | | | | |
| **Тема 6.** Основы технологии обработки материалов резанием, электрофизическими и электрохимическими методами. | | 18 | 4 | | | 4 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.3.Итоговое занятие | 1 | 18 | 2 | | | | | | | | | | | |
| Итого 1 семестр | 72 | | 18 | | 18 | 36 | | | | | | | экзамен | |

## Заочная форма обучения

| **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** | **КСР** | **К.Р.** | **К.П.** | **РГР** | **Рефер.** | **К/р** | **З** | **Э** |
| 4 семестр | | | | | | | | | | | | | | |
| **Тема 1.** Введение | 4 | 1 | 0,5 | | | 2 | | | | | | | | |
| Вводная лабораторная работа, ознакомление с оборудованием | | 2 | | | 0,5 | 2 | | | | | | | | |
| **Тема 2.** Основы металлургического производства. | | 3 | 0,5 | | | | | | | | | | | |
| Лабораторная работа Механические свойства металлов | 1 | 4-5 | | | 1 | 8 | | | | | | | | |
| **Тема 3.** Основы технологии | | 6-7 | 0,5 | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| литейного производства | | | | | | | | | | | | | | |
| Лабораторная работа «Расчет металлической части шихты» | 1 | 8-9 | | | 0,5 | 8 | | | | | | | | |
| Лабораторная работа «Классификация и маркировка сплавов» | 1 | 10-11 | | | 1 | 8 | | | | | | | | |
| Лабораторная работа «Получение отливок в песчано-глинистые формы» | 1 | 14 | | | 0,5 | 8 | | | | | | | | |
| Лабораторная работа *Специальные методы литья* | 1 | 15 | | | 0,5 | 8 | | | | | | | | |
| **Тема 4.** Основы технологии обработки металлов давлением (ОМД) | | 16 | 0,5 | | | 8 | | | | | | | | |
| **Тема 5.** Основы технологии сварочного производства. | | 17 | 1 | | | 8 | | | | | | | | |
| **Тема 6.** Основы технологии обработки материалов резанием, электрофизическими и электрохимическими методами. | | 18 | 0,5 | | | 4 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.3.Итоговое занятие | 1 | 18 | 0,5 | | | | | | | | | | | |
| Итого 1 семестр | 72 | | 4 | | 4 | 64 | | | | | | | экзамен | |