МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт Технологий и инженерной механики
Кафедра Материаловедение

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
Института Технологий и инженерной механики
_____Могильная Е.П.
(подпись)
«13» 04 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

По направлению подготовки 15.03.01 – Машиностроение

Профиль подготовки:

«Информационные технологии обработки металлов давлением»

«Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов»

«Оборудование и технология сварочного производства»

«Цифровые технологии и машины в литейном производстве»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение» для бакалавров по направлению подготовки 15.03.01 – Машиностроение – 27 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Машиностроение», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» августа 2021 года № 727.

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доцент, доцент кафедры материаловедения Дубасов В.М.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры материаловедения «18» 04 2023 г., протокол № 8

Заведующая кафедрой материаловедения _____ Рябичева Л.А.

Переутверждена: «___» _____20___ г., протокол № _____

Согласована:

Директор института технологий
и инженерной механики _____Могильная Е.П.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института инженерной механики «18» 04 2023 года, протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии
института технологий и инженерной механики _____Ясуник С.Н.

© Дубасов В. М., 2023 год
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины "Технология конструкционных материалов" – дать будущим специалистам знания об основных технологических методах формообразования заготовок и деталей, обеспечивающих высокое качество продукции, экономию материалов, высокую производительность труда. Ознакомить их с возможностями современного машиностроения, а также с перспективами развития и совершенствования технологических методов обработки.

Основные задачи дисциплины изучение физической сущности технологических методов получения заготовок и деталей машин литьем, обработкой давлением, сваркой, механической обработки резанием и другими методами; механических основ технологических методов формообразования заготовок и деталей; их технико-экономических характеристик и областей применения; принципиальных схем работы типового оборудования, инструментов, приспособлений и оснастки, изучение основных вопросов технологичности конструкций заготовок и деталей машин с учетом методов их получения и обработки.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Технология конструкционных материалов» является частью модуля профессиональных дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 15.03.01 – Машиностроение.

Базовыми для дисциплины «Технология конструкционных материалов» являются курсы высшей математики, химии, физики, инженерной графики, сопротивления материалов, материаловедения. Из курса высшей математики используются элементы дифференциального и интегрального исчисления. Курс химии обеспечивает сведениями о типах связи в твердых телах, энергетике и кинетике химических процессов, правиле фаз, строении полимеров, теории коррозии металлов. Из курса физики используются данной дисциплиной следующие разделы: физика твердого тела, физика элементарных частиц, молекулярная физика и термодинамика, законы диффузии и теплопроводности, внутреннее трение; из курса сопротивления материалов - понятия напряженного состояния, напряжений и деформаций, сведения о механических свойствах материалов и способах их определения. Курс инженерной графики знакомит студентов с правилами проекционной связи на чертежах и методами пространственного изображения деталей.

Знания и навыки, полученные при изучении данного курса «Технология конструкционных материалов», широко применяются студентами при изучении курсов по специальным технологиям и другим дисциплинам.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижений компетенций (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	**ОПК-7.1.** Применяет современные и безопасные методы рационального использования сырьевых ресурсов в машиностроении. **ОПК-7.2.** Применяет современные и безопасные методы рационального использования энергетических ресурсов в машиностроении	Знать: современные и безопасные методы рационального использования сырьевых материалов в машиностроении.
		Уметь: применять современные и безопасные методы рационального использования энергетических ресурсов в машиностроении
		Владеть: навыками использования современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ОПК-12. Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	**ОПК-12.1.** Обеспечивает технологичность изделия и процессов их изготовления. **ОПК-12.2.** Умеет контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения.	Знать: методы процессов изготовления изделий.
		Уметь: контролировать соблюдение технологического процесса при изготовлении изделий машиностроения.
		Владеть: навыками неразрушающего контроля соответствия готового изделия требованиям технической документации на изделие.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов (зач. ед.)**	
	Очная форма	**Заочная форма**
Общая учебная нагрузка (всего)	**108 (3.0 зач. ед)**	**108**
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	**51**	**12**
Лекции	34	8
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	17	4
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	**57**	**96**
Итоговая аттестация	экзамен	экзамен

4.2 Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Основные свойства конструкционных материалов

Кристаллическое строение металлов и сплавов. Кристаллизация сплавов. Диаграмма состояния. Влияние примесей на свойства железоуглеродистых сплавов.

Основные конструкционные материалы и их классификация. Физико-механические и химические свойства и характеристики материалов. Технологические свойства материалов.

Зависимость свойств сталей от химического состава и содержания примесей. Маркировка сталей.

Тема 2. Основы металлургического производства

2.1. Производство чугуна

Сырые материалы и их подготовка. Топливо. Устройство доменной печи. Доменный процесс. Основные физико-химические процессы получения чугуна в современных доменных печах. Продукция доменного производства. Экологические проблемы доменного производства.

2.2. Производство стали

Физико-химические процессы получения стали. Производство стали в кислородных конвертерах. Производство стали в мартеновских печах. Производство стали в электропечах. Разливка стали в изложнице. Строение стального слитка спокойной и кипящей стали. Непрерывная разливка стали. Способы повышения качества стали: выплавка стали в вакуумных индукционных печах, вакуумирование стали при разливке, электрошлаковый переплав, вакуумно-дуговой переплав. Сведения о применяемом оборудовании.

Тема 3. Технология литейного производства.

3.1. Общая характеристика литейного производства

Современное состояние, место и значение литейного производства в машиностроении и перспективы его развития. Классификация способов изготовления отливок, объем их применения и эффект полезного использования металла по сравнению с другими способами обработки материалов. Сведения о литейных сплавах. Стандарты на отливки.

3.2. Теоретические основы производства отливок

Литейные свойства сплавов. Жидкотекучесть. Газопоглощение. Литейная и объемная усадки. Напряжения в отливках и склонность к образованию трещин и короблению. Затвердевание отливок. Усадочные раковины. Газоусадочная пористость в отливках. Использование диаграммы состояния для оценки литейных свойств. Закон перехода количества в качественные свойства сплавов.

Меры предупреждения дефектов в отливках. Особенности конструирования отливок с учетом литейных свойств сплавов.

3.3. Способы изготовления отливок

Общая технологическая схема изготовления отливок. Технологические требования к конструкции литых деталей. Изготовление отливок в песчаных

формах. Сущность способа. Модельный комплект. Принципы разработки модельного комплекта по чертежу детали.

Формовочные и стержневые смеси. Требования, предъявляемые к ним. Специальные формовочные смеси.

Литниковая система и ее назначение.

Виды песчаных форм: сухие, сырые, подсушенные формы и формы из химически твердеющих и жидкоподвижных смесей.

Способы формовки и уплотнения форм на машинах. Уплотнение прессованием, прессованием под высоким давлением, встряхиванием с подпрессовкой, пескометом.

Способы извлечения моделей из форм.

Изготовление крупных отливок в кессонах. Изготовление отливок по выжигаемым моделям.

Технология изготовления стержней. Изготовление стержней на машинах. Изготовление стержней по горячим ящикам. Изготовление стержней из химически твердеющих и жидкоподвижных смесей.

Сборка форм и их заливка. Охлаждение отливок в форме. Выбивка стержней из отливок. Обрубка и очистка отливок. Контроль качества отливок. Технико-экономические характеристики способа и область применения.

Изготовление отливок в оболочковых формах. Сущность способа. Формовочные смеси. Модельная оснастка. Последовательность изготовления форм и оболочковых стержней. Сборка форм и их заливка. Выбивка и очистка отливок. Технико-экономические характеристики способа и область применения.

Изготовление отливок литьем по выплавляемым моделям. Сущность способа. Модельные составы. Изготовление моделей. Сборка моделей в блоки. Формовочные материалы. Изготовление керамических оболочек. Выплавление моделей. Прокаливание форм. Заливка форм. Выбивка и очистка отливок. Технико-экономические характеристики способа и область применения.

Изготовление отливок в металлических формах (кокилях). Сущность способа. Типы металлических форм: вытряхные, с горизонтальными и вертикальными разъемами, облицованные кокили. Подготовка металлических форм к заливке. Заливка форм. Удаление отливок. Технико-экономические характеристики и область применения.

Изготовление отливок центробежным литьем. Сущность способа и схема процесса изготовления отливок на центробежных машинах с горизонтальной и вертикальной осями вращения. Изготовление фасонных отливок на центробежных машинах. Технологические режимы изготовления отливок. Технико-экономические характеристики способа и область применения.

Изготовление отливок литьем под давлением. Сущность способа. Схема процесса изготовления отливок на поршневых машинах с холодной и горячей камерами прессования. Пресс-формы для литья под давлением. Технологические режимы процесса изготовления отливок. Технико-экономические характеристики способа и область применения.

Изготовление отливок под низким давлением. Сущность способа и схема процесса изготовления отливок. Технологические режимы процесса.

Специализированные способы изготовления отливок.

Тема 4. Технология обработки металлов давлением

4.1. Общая характеристика обработки металлов давлением

Современное состояние, место и значение обработки металлов давлением для получения заготовок в машиностроении и перспективы ее развития. Классификация видов обработки давлением.

4.2. Физико-механические основы обработки металлов давлением

Понятие о пластической деформации. Механизмы пластической деформации монокристалла (скольжение и двойникование). Пластическая деформация поликристалла. Холодная пластическая деформация. Упрочнение металлов. Возврат, рекристаллизация. Пластичность металлов и сопротивление деформированию, ковкость и штампуемость, методы их определения. Влияние химического состава, температуры, скорости деформации, представительной обработки и схемы напряженно-деформированного состояния на пластичность и сопротивление металлов деформированию. Роль сил трения в процессах обработки давлением. Влияние обработки давлением на структуру и свойства металла. Зависимость эксплуатационных характеристик деталей от направления волокон в металле.

4.3. Нагрев металлов перед обработкой давлением

Назначение нагрева. Явления, происходящие в металле при нагреве. Температурный интервал обработки давлением и его определение для стали по диаграмме состояния железоуглеродистых сплавов. Выбор режима нагрева в зависимости от химического состава и размеров заготовок. Влияние температурного режима обработки металлов давлением на качество изделий. Основные типы нагревательных устройств и их характеристики. Автоматизация нагревательных устройств. Мероприятия по борьбе с окалиной.

4.4. Прокатка, волочение и прессование

Сущность процесса прокатки. Продольная, поперечная и поперечно-винтовая прокатка. Устройство прокатных станов. Валки прокатных станов и их калибровка. Продукция прокатного производства.

Волочение. Сущность процессов волочения сплошных и полых профилей. Исходные заготовки и готовая продукция. Характеристика применяемого оборудования.

Прессование. Сущность процессов прессования сплошных и полых профилей. Исходные заготовки и готовая продукция. Особенности прессования труднодеформируемых сплавов. Характеристика применяемого оборудования. Стандарты на прокат.

4.5. Ковка

Сущность ковки. Исходные заготовки и продукция. Основные операции. Инструмент и оборудование для ковки. Принципы составления чертежа поковки, выбора заготовок и оборудования для ковки. Ковка в подкладных и секционных штампах. Технологические особенности ковки высоколегированных сталей и цветных металлов. Технологические требования к деталям, получае-

мым ковкой. Автоматизация и механизация процессов ковки. Технико-экономические характеристики ковки и область ее применения.

4.6. Горячая объемная штамповка

Сущность горячей объемной штамповки. Исходные заготовки и продукция. Классификация способов горячей объемной штамповки. Типы поковок, получаемых способами горячей объемной штамповки. Штамповка в открытых штампах. Процесс формообразования поковок. Значение заусенца при открытой штамповке. Одноручьевая и многоручьевая штамповка. Назначение заготовительных и окончательных ручьев. Применение периодического проката и вальцованных заготовок для объемной штамповки. Штамповка в закрытых штампах. Процесс формообразования поковок. Требования к точности заготовок. Штамповка выдавливанием, прошивкой и в штампах с разъемными матрицами. Технологические особенности высоколегированных сталей и труднодеформируемых сплавов.

Отделочные операции после горячей объемной штамповки: обрезка заусенцев и прибавка отверстий, очистка поковок от окалины, правка поковок, калибровка поковок.

Оборудование для горячей объемной штамповки и его технологические особенности. Автоматизация и механизация процессов горячей объемной штамповки.

Технологические требования к деталям, получаемым из поковок горячей объемной штамповкой. Технико-экономические характеристики горячей объемной штамповки и область ее применения.

Техника безопасности в прокатном и кузнечно-штамповочном производстве.

4.7. Специализированные технологические процессы получения заготовок

Штамповка на ковочных вальцах, горизонтально-гибочных машинах, электровысадочных машинах, обжимных машинах, высокоскоростных молотах, ротационно-ковочных машинах. Накатка зубчатых колес, раскатка колец. Характеристика применяемого оборудования.

4.8. Холодная штамповка

Классификация способов холодной штамповки, их характеристика применения.

Объемная холодная штамповка. Схемы и сущность холодного выдавливания, высадки и объемной формовки. Требования к исходным заготовкам. Типы деталей и заготовок, получаемых объемной холодной штамповкой.

Листовая штамповка. Сущность листовой штамповки. Исходные заготовки и продукция. Основные операции. Классификация способов листовой штамповки.

Технологическая последовательность изготовления деталей штамповкой в жестких штампах. Типы деталей, изготовляемых в жестких штампах.

Штамповка деталей эластичной средой. Типы получаемых деталей. Давильные работы. Сущность процесса и типы получаемых деталей.

Штамповка взрывом, импульсным магнитным полем и электрогидравлическая штамповка. Оборудование для холодной штамповки. Механизация и ав-

томатизация. Технико-экономические характеристики холодной штамповки и области ее применения.

Тема 5. Технология сварочного производства

5.1. Общая характеристика сварочного производства

Современное состояние, место, значение сварочного производства в машиностроении и перспективы его развития. Классификация способов сварки. Области применения способов сварки.

5.2. Физические основы получения сварных соединений

Физическая сущность сварки плавлением и давлением. Свариваемость однородных и разнородных материалов. Особенности кристаллизации сварочной ванны. Возникновение сварочных деформаций и напряжений. Неоднородность механических свойств в различных участках сварных соединений. Трещины при сварке. Методы определения свариваемости.

5.3. Способы сварки плавлением

Дуговая сварка. Виды дуговой сварки. Электрические и тепловые свойства дуги. Статическая вольтамперная характеристика дуги. Источники сварочного тока и их внешние характеристики.

Ручная сварка покрытым электродом. Сущность и схема процессов. Сварочная проволока и электроды. Классификация электродов. Технологические режимы сварки. Технико-экономические характеристики и область применения. Характеристика рабочего места и оборудования.

Автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом. Сущность и схема процесса. Особенности автоматической сварки по сравнению с ручной. Сварочные материалы. Принцип действия сварочных автоматов и полуавтоматов. Технико-экономические характеристики и область применения.

Сварка в атмосфере защитных газов. Сущность и схема процесса. Применяемые защитные газы. Сварка неплавящимся и плавящимся электродами. Металлургические особенности сварки в атмосфере углекислого газа. Ручная, полуавтоматическая и автоматическая сварка. Технико-экономические характеристики и области применения.

Сварка и обработка материалов плазменной струей. Схема и сущность процесса. Характеристика плазменной струи как источника теплоты. Принципиальные схемы устройства для создания плазменной струи. Использование плазменной струи для резки, наплавки и напыления. Область применения.

Электрошлаковая сварка. Сущность и схема процесса. Особенности электрошлаковой сварки. Разновидности электрошлаковой сварки. Оборудование для сварки. Технико-экономические характеристики и области применения.

Сварка электронным лучом. Сущность и схема процесса. Особенности сварного соединения, обусловленные интенсивным процессом расплавления в вакууме. Технико-экономические характеристики и области применения.

Газовая сварка и резка. Сущность и схема процесса. Характеристика газосварного пламени. Аппаратура для газовой сварки. Технико-экономические характеристики и области применения. Резка металлов: кислородная, плазменная, воздушно-дуговая. Сущность и схемы процессов кислородной и кислород-

но-флюсовой резки. Аппаратура для кислородной резки. Технико-экономические характеристики и области применения.

5.4. Способы сварки давлением

Электрическая контактная сварка. Сущность и схема процесса. Способы контактной сварки: стыковая, сопротивлением и оплавлением, точечная, шовная и рельефная. Циклограммы процессов. Технологические режимы сварки. Устройство и принцип действия контактных машин. Технико-экономические характеристики и область применения.

Сварка аккумулированной энергии. Сущность и схема процесса. Способы конденсаторной сварки. Технологические режимы конденсаторной сварки. Область применения.

Холодная сварка. Сущность и схема процесса. Точечная и стыковая сварка. Область применения.

Диффузионная сварка в вакууме. Сущность и схема процесса. Особенности сварных соединений. Технологические режимы сварки. Область применения.

Ультразвуковая сварка. Сущность и схема процесса. Особенности сварки ультразвуком. Ультразвуковые сварочные машины и технологические режимы сварки. Области применения.

Сварка трением. Сущность процесса. Схемы сварки трением. Особенности сварки трением. Технико-экономические характеристики и области применения.

Газопрессовая сварка. Сущность и схема процесса. Способы газопрессовой сварки. Область применения.

5.5. Нанесение износостойких и жаростойких покрытий

Сущность процессов. Способы наплавки и наплавочные материалы. Наплавка износостойких и специальных сталей и сплавов. Способы напыления и металлизации.

5.6. Технология сварки металлов и сплавов

Сварка конструкционных сталей: углеродистых, низколегированных и легированных.

Сварка высоколегированных сталей: нержавеющих и жаропрочных ферритного и аустенитного классов.

Сварка чугуна. Сварка меди и ее сплавов. Сварка алюминия и его сплавов. Сварка тугоплавких металлов (титана, молибдена, ниобия, циркония) и их сплавов.

5.7. Контроль качества сварных и паяных соединений

Дефекты сварных соединений. Способы контроля качества сварных и паяных соединений. Магнитный контроль. Рентгеновский контроль. Гамма дефектоскопия. Ультразвуковой контроль. Механические испытания наплавленного металла, сварных и паяных соединений.

Тема 6. Технология обработки конструкционных материалов резанием

6.1. Общая характеристика механической обработки

Роль и место обработки при изготовлении машин и приборов. Современное состояние теории обработки резанием. Классификация поверхностей и методов их обработки резанием для получения заданной шероховатости и точности. Требования к технологичности деталей и сборочных единиц, подвергаемых механической обработке. Стандартизация в области обработки резанием.

6.2. Физические основы обработки металлов резанием

Применяемая терминология. Кинематика процесса резанием. Классификация движений, необходимых для формообразования поверхностей. Понятие о схеме обработки резанием. Элементы режима резанием. Геометрия срезаемого слоя металла при точении. Элементы и геометрия токарных резцов. Качество обработанной поверхности. Влияние качества поверхности на надежность и долговечность деталей машин. Процесс деформирования срезаемого слоя. Силы, действующие в процессе резания. Влияние сил резания на точность обработки. Использование сил резания при расчете элементов станка, инструмента и приспособления. Физические явления, сопровождающие процесс резания. Структура поверхностного слоя заготовки после обработки резанием. Нарост на режущем инструменте и его влияние на качество обработанной поверхности. Тепловые процессы при резании и их влияние на точность обработки и режущую способность инструмента. Влияние смазывающе-охлаждающих жидкостей на процесс резания. Износ режущего инструмента и его влияние на шероховатость, и точность обработанной поверхности. Стойкость режущего инструмента и ее связь с производительностью процесса резания. Основное (технологическое) время обработки.

Основные требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Характеристика материалов для режущих инструментов.

6.3. Сведения о металлорежущих станках

Принцип классификации металлорежущих станков. Приводы и передачи, применяемые в станках. Механизмы станков и их условное обозначение. Кинематическая схема металлорежущего станка. Уравнения кинематического баланса движений.

6.4. Обработка заготовок на токарных станках

Характеристика метода обработки точением. Типы станков токарной группы. Основные узлы и движения токарно-винторезного станка. Виды токарных резцов. Формообразование поверхностей на токарно-винторезных станках. Формообразование поверхностей на револьверных, карусельных и многорезцовых токарных станках. Принципы действия токарных автоматов и полуавтоматов параллельной и последовательной обработки; типовые детали, обрабатываемые на них. Технологические требования к конструкции деталей машин, обрабатываемых на станках токарной группы. Область применения обработки точением.

6.5. Обработка заготовок на сверлильных станках

Характеристика метода обработки сверлением. Типы сверлильных станков. Основные узлы и движения сверлильного станка. Виды режущего инструмента. Элементы и геометрия спирального сверла.

Особенности формообразования поверхностей на сверлильных станках. Агрегатные сверлильные станки. Сверление глубоких отверстий. Область применения обработки сверлением.

6.6. Обработка заготовок на расточных станках

Характеристика метода обработки. Типы расточных станков. Основные узлы и движения горизонтально-расточного станка. Виды режущего инструмента. Формообразование поверхностей на расточных станках. Особенности формообразования поверхностей на алмазно-расточных и координатно-расточных станках.

Технологические требования к конструкциям деталей машин, обрабатываемых на станках сверлильно-расточной группы.

6.7. Обработка заготовок на строгальных и долбежных станках

Характеристика метода обработки строганием и долблением. Типы строгальных станков. Основные узлы и движения поперечно-строгальных станков. Виды строгальных резцов. Формообразование поверхностей на строгальных и долбежных станках. Технологические требования к конструкциям деталей машин, обрабатываемых на строгальных и долбежных станках.

6.8. Обработка заготовок на протяжных станках

Характеристика метода обработки протягиванием. Типы протяжных станков. Виды протяжек. Элементы и геометрия круглой протяжки. Основные узлы и движения вертикально-протяжного станка. Формообразование поверхностей на протяжных станках. Непрерывное протягивание. Технологические требования к конструкциям деталей машин, обрабатываемых на протяжных станках.

6.9. Обработка заготовок на фрезерных станках

Характеристика метода обработки фрезерованием. Типы фрезерных станков. Основные узлы и движения горизонтально- и вертикально-фрезерных станков. Виды фрез. Элементы и геометрия цилиндрической и торцовой фрез. Формообразование поверхностей на горизонтально- и вертикально-фрезерных станках. Особенности формообразования поверхностей на универсально-фрезерных станках с использованием делительных головок. Формообразование поверхностей на продольно- и барабанно-фрезерных станках. Формообразование поверхностей на копировально-фрезерных танках.

Технологические требования к конструкциям деталей машин, обрабатываемых на фрезерных станках.

6.10. Обработка зубчатых колес на зуборезных станках

Геометрические методы профилирования зубьев зубчатых колес. Типы зуборезных станков. Основные узлы и движения зубофрезерного и зубодолбежного станков. Элементы и геометрия червячной модульной фрезы. Элементы и геометрия зуборезного долбяка. Формообразование зубчатых колес на зубофрезерных, зубострогальных и зубопротяжных станках. Технологиче-

ские требования к конструкции зубчатых колес, обрабатываемых на зуборезных станках.

6.11. Обработка заготовок на шлифовальных станках

Характеристика метода обработки шлифованием. Сведения об абразивном инструменте. Износ и правка шлифовальных кругов. Типы шлифовальных станков. Основные узлы и движения кругло- и плоскошлифовального станков. Формообразование поверхностей на круглошлифовальных, плоскошлифовальных, внутришлифовальных и бесцентровошлифовальных станках. Специализированное, ленточное и алмазное шлифование. Технологические требования к конструкциям деталей машин, обрабатываемых на шлифовальных станках.

6.12. Отделочные методы обработки

Характеристика методов отделки поверхностей. Притирание поверхностей. Полирование поверхностей. Абразивно-жидкостная обработка. Обработка поверхностей абразивными лентами. Хонингование. Суперфиниширование. Методы отделки зубьев зубчатых колес: зубошевингование, зубохонингование.

4.3 Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Основные свойства конструкционных материалов	2	2
2	Основы металлургического производства Производство чугуна. Производство стали.	4	2
3	Технология литейного производства. Теоретические основы производства отливок. Способы изготовления отливок. Изготовление отливок из различных сплавов	6	2
4	Физико-механические основы обработки металлов давлением Нагрев металлов перед обработкой давлением Прокатка, волочение и прессование Ковка. Горячая объемная штамповка. Холодная штамповка	8	2
5	Технология сварочного производства. Способы сварки плавлением. Способы сварки давлением. Нанесение износостойких и жаростойких покрытий. Технология сварки металлов и сплавов	8	2
6	Технология обработки конструкционных материалов резанием. Обработка заготовок на токарных станках. Обработка заготовок на сверлильных станках. Обработка заготовок на фрезерных станках. Обработка зубчатых колес на зуборезных станках. Обработка заготовок на шлифовальных станках. Отделочные методы обработки	8	-
	Итого	**34**	**8**

4.4 Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Испытание твердости металлов и сплавов по методу Бринелля и Роквелла	2	2-

2	Определение механических свойств металлов и сплавов при испытании на растяжение	2	2
3	Испытание металлов и сплавов на ударный изгиб	2	-
4	Изготовление песчано-глинистых форм ручной формовкой	2	
5	Определение усилий деформации при осадке цилиндрических заготовок	2	-
6	Изучение переходов технологического процесса открытой штамповки	2	-
7	Дефекты сварки и методы контроля	2	-
8	Токарные резцы	3	-
Итого:		**17**	**4**

4.5. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Материалы, применяемые в машиностроении и приборостроении.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	8
2	Основы металлургического производства. Выплавка чугуна.	написание реферата	4	8
3	Основы металлургического производства. Современное состояние и роль литейного производства в машиностроении.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	8
4	Специальные методы литья.	написание реферата	4	8
5	Специализированные технологические процессы получения заготовок. Штамповка на ковочных вальцах, горизонтально-гибочных машинах, электровысадочных машинах, обжимных машинах, высокоскоростных молотах, ротационно-ковочных машинах. Накатка зубчатых колес, раскатка колец. Характеристика применяемого оборудования.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	8
6	Штамповка деталей эластичной средой. Типы получаемых деталей. Давильные работы. Сущность процесса и типы получаемых деталей. Штамповка взрывом, импульсным магнитным полем и электрогидравлическая штамповка. Оборудование для холодной штамповки. Механизация и автоматизация.	написание реферата	4	8
7	Качество продукции прокатных, кузнечных и штамповочных цехов. Виды брака	написание реферата	4	8

	продукции. Причины брака и пути их устранения. Контроль геометрических размеров продукции. Контроль механических характеристик. Применение неразрушающих методов контроля (ренгенодефектоскопия, ультразвуковой контроль, метод вихревых токов).			
8	Нанесение износостойких и жаростойких покрытий. Сущность процессов. Способы наплавки и наплавочные материалы. Наплавка износостойких и специальных сталей и сплавов. Способы напыления и металлизации	выполнение домашнего задания	5	8
9	Пайка металлов и сплавов Сущность и схема процессов. Типы и характеристики паяных соединений. Способы пайки. Пайка твердыми и мягкими припоями. Области применения.	выполнение домашнего задания	6	8
10	Контроль качества сварных и паяных соединений. Дефекты сварных соединений. Способы контроля качества сварных и паяных соединений. Магнитный контроль. Рентгеновский контроль. Гамма дефектоскопия. Ультразвуковой контроль. Механические испытания наплавленного металла, сварных и паяных соединений.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	6	8
11	Обработка заготовок на протяжных станках Характеристика метода обработки протягиванием. Типы протяжных станков. Виды протяжек.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	6	8
12	Обработка зубчатых колес на зуборезных станках. Формообразование зубчатых колес на зубофрезерных, зубострогальных и зубопротяжных станках. Технологические требования к конструкции зубчатых колес, обрабатываемых на зуборезных станках	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	6	8
Итого:			**57**	**96**

4.7. Курсовые работы/проекты по **«Технологии конструкционных материалов» не предполагаются учебным планом.**

5. Образовательные технологии

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;

- технология коллективного взаимодействия, в том числе совместное решение проблемных задач, ситуаций, кейсов;

- технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;

- технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов;

- технология адаптивного обучения, в том числе проведение консультаций преподавателя.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Материаловедение и технология металлов: Учебник для студентов вузов / Фетисов Г. П. и др. - Высшая школа, 2001. 637 с.

2. Технология конструкционных материалов: Учеб. для вузов / А.М. Дальский, Т. М. Барсукова, Л.И. Бухаркин и др./. Под общ. ред. А.М. Дальского. 3-е изд., перераб. и доп. М,: Машиностроение, 1992 448 с.

3. Технология металлов и материаловедение: Кнорозов Б.В., Усова Л.Ф., Третьяков А.В. и др. /Под общ. ред. Л.. Усовой. М.: Металлургия, 1987. 800 с.

б) дополнительная литература:

1. Справочник металлиста. 3-е изд. М.: Машиностроение, 1976. Т.2. 720 с.

2. Журавлев В. Н., Никонова О. И. Машиностроительные стали: Справочник. М.: Машиностроение, 1983. 350 с.

3. Ковка и штамповка: Справочник. В 4-х т./[Ред. совет: Е.И. Семенова (пред.) и др.] М.: Машиностроение. 1986.-Т.2. Горячая объемна штамповка. /Под ред. Е. И. Семенова, 1986. 592 с.

4. Лодухин П.И. Технология металлов и сварка. – М.: Высш. шк., 1977. 464 с.

5. Марочник сталей и сплавов/ В. Г. Сорокин, А. В. Волосникова, С. А. Вяткин и др. М.: Машиностроение, 1989. 640 с.

6. Журавлев В. Н., Николаева Н. А. Машиностроительные материалы. Л.: Лениздат, 1984. 272 с.

6. Лодыженский Б. Н. Выплавка стали в машиностроении. М.: Металлургия, 1968. 320 с.

в) методические указание:

1. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине: “Технология конструкционных материалов» (для студентов дневного отделения, обучающихся по направлениям “) /Сост.: В.М. Дубасов, Н.В.Белошицкий. – Луганськ: Изд-во ВНУ, 2014. -70

2. Методические указания и контрольные задания по дисциплине “Технология конструкционных материалов“ (для студентов заочного отделения, обучающихся по направлению “Инженерная механика“)/ Сост. В.М. Дубасов. – Луганськ: изд - во Луганского университета им. Даля. 2014. - 64 с

4. Методические указания и контрольные работы по дисциплине “Тех-нология конструкционных материалов и материаловедение”, часть 2. Мате-риаловедение (для студентов - заочников направлений “Инженерная меха-ника”, “Электромеханика”) / Сост.:Л. И. Карташова. – Луганск: Изд-во Востоноукр. нац. ун-та им. В. Даля, 2002.-42 с.

г) Интернет-ресурсы:

«Металлообработка». Форма доступа:

1. Металлообработка **—** Википедия Портал "Известия науки". Форма доступа: http://www.inauka.ru/ Online-доступ к государственным стандартам. Форма доступа: http://standards.narod.ru/gosts/

2. http://www.iprbookshop.ru/37076.html

Бондаренко Г. Г. Основы материаловедения [Электронный ресурс]: учебник/ Бондаренко Г. Г., Кабанова Т. А., Рыбалко В. В. Электрон. текстовые данные. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. 761 c. Режим доступа

3. http://www.iprbookshop.ru/28384.html

Третьяков, А. Ф. Лекции по дисциплине «Технология конструкционных материалов» [Электронный ресурс] / А. Ф. Третьяков. М.: МВТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. Режим доступа: e-mail: mt13@bmstu.ru

4. http://www.iprbookshop.ru/22533.html

Солнцев Ю. П. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю. П., Пряхин Е. И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМ-
ИЗДАТ, 2014. 784 c.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Технология конструкционных материалов» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет; печи нагревательные лабораторные СНОЛ-6,7/9 и др.; образцы, микрошлифы и оборудование для их подготовки; твердомер Бринелля, твердомер Роквелла; разрывная машина Р 0,5; копер маятниковый; стенд с формовочной смесью; бегуны лабораторные для приготовления формовочной смеси; весы лабораторные технические с комплектом разновесов; копер лабораторный для изготовления образцов; прибор для сушки образцов из формовочной смеси; прибор для определения твердости; прибор для определения газопроницаемости; гидравлический пресс; перечень наглядных пособий и технических средств обучения.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird

Файл-менеджер	FarManager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Технология конструкционных материалов»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	**ОПК-7**	**ОПК-7.** Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	**ОПК-7.1.** Применяет современные и безопасные методы рационального использования сырьевых ресурсов в машиностроении. **ОПК-7.2.** Применяет современные и безопасные методы рационального использования энергетических ресурсов в машиностроении	**Тема 1.** Основные свойства конструкционных материалов **Тема 2.** Основы металлургического производства **Тема 3.** Технология литейного производства. **Тема 4.** Технология обработки металлов давлением **Тема 5.** Технология сварочного производства **Тема 6.** Технология обработки конструкционных материалов резанием	3

2	**ОПК-12**	**ОПК-12.** Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической	**ОПК-12.1.** Обеспечивает технологичность изделия и процессов их изготовления.	**Тема 1.** Основные свойства конструкционных материалов **Тема 2.** Основы металлургического производства	3
2		дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	**ОПК-12.2.** Умеет контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения.	**Тема 3.** Технология литейного производства. **Тема 4.** Технология обработки металлов давлением **Тема 5.** Технология сварочного производства **Тема 6.** Технология обработки конструкционных материалов резанием	

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	**ОПК-7.** Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	**ОПК-7.1.** Применяет современные и безопасные методы рационального использования сырьевых ресурсов в машиностроении.	знать: современные и безопасные методы рационального использования сырьевых материалов в машиностроении уметь: использовать современные и безопасные методы рационального использования сырьевых материалов в машиностроении владеть:	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6	Вопросы для задания по лабораторным занятиям, зачет

			навыками применения современных и безопасных методов рационального использования сырьевых материалов в машиностроении		
		ОПК-7.2. Применяет современные и безопасные методы рационального использования энергетических ресурсов в машиностроении	знать: современные и безопасные методы рационального использования энергетических ресурсов в машиностроении уметь: использовать современные и безопасные методы рационального использования энергетических ресурсов в машиностроении владеть: навыками применения современных и безопасных методов рационального использования энергетических ресурсов в машиностроении	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6	Вопросы для задания по лабораторным занятиям, зачет
2	**ОПК-12.** Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	**ОПК-12.1.** Обеспечивает технологичность изделия и процессов их изготовления.	знать: методы процессов изготовления изделий уметь: обеспечить правильное применение процессов для изготовления изделий владеть: навыками контроля технологического процесса	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по лабораторным занятиям, экзамен
		ОПК-12.2. Умеет контролировать соблюдение технологической дисциплины	знать: методы контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий ма-	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического мате-

		при изготовлении изделий машиностроения.	шиностроения уметь: контролировать соблюдение технологического процесса при изготовлении изделий машиностроения владеть: навыками неразрушающего контроля соответствия готового изделия требованиям технической документации на изделие		риала, задания по лабораторным занятиям, экзамен

Задания по лабораторным занятиям:

Занятие 1. Испытание твердости металлов и сплавов по методу Бринелля и Роквелла.

Задание: ознакомиться с методикой определения твердости металлов по методу Бринелля и Роквелла.

Контрольные вопросы:

1. Что такое твердость?
2. Какие способы измерения твердости вы знаете?
3. Сущность способа измерения твердости вдавливанием стального шарика (твердость по Бринеллю).
4. Написать расчетную формулу определения твердости по Бринеллю.
5. Какая существует зависимость между $\sigma_в$ и НВ?
6. Какие материалы можно подвергать испытанию на твердость по Бринеллю?
7. Назовите принцип, на котором основано измерение твердости по Роквеллу.
8. Как обозначается твердость по Роквеллу?
9. Какие виды наконечников используют при измерении твердости по Роквеллу?
10. В чем заключается подготовка образца для испытания?
11. Назовите достоинства и недостатки метода Роквелла.

Занятие 2. Определение механических свойств металлов и сплавов при испытании на растяжение.

Задание: изучение методики определения механических свойств при испытании металлов на растяжение, определение характеристик прочности и пластичности.

Контрольные вопросы:

1. Какие механические свойства можно определить при испытании на растяжение?
2. Какие образцы применяют для испытаний на растяжение?
3. Что такое прочность?
4. Что такое пластичность?
5. Чем характеризуется прочность металлов при испытании на растяжение?
6. Дайте определение понятий: предел прочности при растяжении; временное сопротивление; относительное удлинение; относительное сужение; физический предел текучести; условный предел текучести.
8. В каких единицах измеряется прочность металла при испытании на растяжение?
9. В каких единицах измеряется пластичность металла при испытании на растяжение?
10. Какие методы определения механических свойств вы знаете?

Занятие 3. Испытание металлов и сплавов на ударный изгиб.

Задание: ознакомиться с методикой определения ударной вязкости металлов.

Контрольные вопросы:

1. Как определить работу $A_н$, Дж/(кгс·м), затраченную на разрушение образца?
2. Как определить скорость маятника в момент удара?
3. Какие образцы используют для испытания на ударный изгиб?
4. Почему образец может «не сломаться» при ударе?
5. В каких единицах измеряется ударная вязкость?
6. Для каких целей определяют вязкость разрушения?
7. Приведите устройство маятникового копра.
8. В чем заключается подготовка копра к испытаниям?

Занятие 4. Изготовление песчано-глинистых форм ручной формовкой.

Задание: закрепить теоретические знания по технологии производства отливок, получить практические навыки ручной формовки, ознакомить с применяемой оснасткой, инструментами, материалами.

Контрольные вопросы:

1. Какие сплавы применяются для получения отливок?
2. Что собой представляют разовые литейные формы?
3. Что называется формовкой?
4. Что такое отливка?
5. Чем модель отличается от отливки?
6. В чём состоят отличия модели от детали?
7. Что такое припуск на механическую обработку?
8. Как на чертежах обозначают плоскость разъёма?
9. Что такое усадка литейного сплава?
10 Для чего на модели назначают уклоны и радиусы?
11. Из чего состоит модельный комплект?
12. Как на чертеже обозначается стержень?
13. В чём отличие формовки по разъёмной и неразъёмной моделям?
14. Состав формовочной смеси?
15. Какими свойствами должна обладать формовочная смесь?
16. Что такое литниковая система?
17. Назначение выпора и прибыли.
18. Назовите преимущества и недостатки литья в песчано-глинистые формы.

Занятие 5. Определение усилий деформации при осадке цилиндрических заготовок.

Задание: изучение влияния отношения размеров цилиндрической заготовки на удельное усилие течения; построение графиков по данным экспериментов и по теоретическим зависимостям И.Я. Тарновского и Э. Зибеля.

Контрольные вопросы:

1. Что такое работа деформирования?
2. Как определяется работа деформирования?
3. Для каких практических целей определяют удельное усилие деформирования?
4. Объяснить причину увеличения p/σ_{Sc} увеличением D/H.

Занятие 6. Изучение переходов технологического процесса открытой штамповки.

Задание: изучить технологический процесс получения штампованной заготовки открытой штамповкой, определить усилие деформирования.

Контрольные вопросы:

1. Какая штамповка называется открытой?

2. Что такое ручей штампа?
3. Какие ручьи применяются при отрытой штамповке?
4. Какие применяются штамповочные ручьи?
5. Какие применяются заготовительные ручьи?
6. Что такое площадка осадки ?
7. Что такое облойная канавка?
8. Объясните технологический процесс получения круглых в плане поковок?
9. Какие виды отходов рассматривают при открытой штамповке?

Занятие 7. Дефекты сварки и методы контроля.

Задание: изучить основные дефекты сварных соединений, ознакомиться с методами подготовки соединений для сварки, изучить на практике основные методы контроля сварных соединений, изучить режимы сварки.

Контрольные вопросы:

1. Что такое сварка?
2. На какие группы можно разделить дефекты сварных соединений?
3. Укажите причины возникновения дефектов подготовки и сборки изделий под сварку.
4. Какие дефекты формы шва вы знаете?
5. Назовите основные дефекты подготовки и сборки изделий под сварку.
6. Укажите причины возникновения непроваров.
7. Как влияют шлаковые включения на прочность сварного соединения?
8. При каких условиях возникают горячие трещины?
9. Как непровар влияет на прочность шва?
10. Охарактеризуйте метод макроанализа.
11. При каких условиях возникают холодные трещины?
12. Из каких зон состоит сварной шов?
13. Каковы причины возникновения подрезов, кратеров, газовых раковин?
14. В чём заключается метод керосиновой пробы? Какие дефекты сварного шва он позволяет выявить?
15. В чём заключается метод металлографического травления? Какие дефекты сварного шва он позволяет выявить?

Занятие 8. Токарные резцы.

Задание: ознакомиться с конструкцией, геометрией, элементами токарных резцов.

Контрольные вопросы:

1. Какие поверхности различают на заготовке, обрабатываемой на токарном станке?
2. С помощью каких плоскостей задается положение углов резца?
3. Что такое плоскость резания (основная плоскость, главная секущая плоскость)?
4. Какие углы измеряют в главной секущей плоскости?
5. Какие инструментальные материалы применяют для изготовления токарных резцов?
6. Какие виды токарных резцов вы знаете?
7. Какую роль играет главный угол в плане при токарной обработке?
8. Какие факторы определяют выбор инструментального материала токарных резцов?
9. Какую роль играют углы резца в плане при токарной обработке?
10. Как подразделяют резцы по виду токарной обработки (характеру обработки, сечению стержня)?
11. Как классифицируют резцы по сечению стержня (способу изготовления, положению главного режущего лезвия)?
12. Как определить вид резца по положению главного режущего лезвия?
13. Какие виды работ выполняют с помощью проходных прямых (отогнутых, упорных, чистовых) резцов?

14. Какие виды режущих инструментов, кроме резцов, применяют для обработки заготовок на токарных станках?

15. Какие факторы учитывают при выборе формы передней поверхности резцов?

16. Какая часть резца называется стержнем (рабочей)?

17. Какая поверхность резца называется передней (главной задней, вспомогательной задней)?

18. Что называют главной (вспомогательной) режущей кромкой резца?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *лабораторная работа*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Отчет о лабораторной работе представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Отчет о лабораторной работе представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Отчет о лабораторной работе представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Отчет о лабораторной работе представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

1. Кристаллическое строение металлов и сплавов.

2. Деформация. Виды деформации.

3. Что такое твердость?

4. Какие способы измерения твердости вы знаете?

5. Сущность способа измерения твердости вдавливанием стального шарика (твердость по Бринеллю).

6. Написать расчетную формулу определения твердости по Бринеллю.

7. Какая существует зависимость между σ_B и НВ?

8. Какие материалы можно подвергать испытанию на твердость по Бринеллю?

9. Назовите принцип, на котором основано измерение твердости по Роквеллу.

10. Как обозначается твердость по Роквеллу?

11. Какие виды наконечников используют при измерение твердости по Роквеллу?

12. В чем заключается подготовка образца для испытания?

13. Назовите достоинства и недостатки метода Роквелла.

14. Какие механические свойства можно определить при испытании на растяжение?

15. Какие образцы применяют для испытаний на растяжение?

16. Что такое прочность?

17. Что такое пластичность?

18. Чем характеризуется прочность металлов при испытании на растяжение?

19. Дайте определение понятий:

20. Предел прочности при растяжении; временное сопротивление; относительное удлинение, относительное сужение; физический предел текучести, условный предел текучести.

21. В каких единицах измеряется прочность металла при испытании на растяжение?

22. В каких единицах измеряется пластичность металла при испытании на растяжение?

23. Какие методы определения механических свойств вы знаете?

24. Какие сплавы применяются для получения отливок?

25. Что собой представляют разовые литейные формы?

26. Что называется формовкой?

27. Что такое отливка?

28. Чем модель отличается от отливки?

30. В чём состоят отличия модели от детали?

31. Что такое припуск на механическую обработку?

32. Как на чертежах обозначают плоскость разъёма?

33. Что такое усадка литейного сплава?

34 Для чего на модели назначают уклоны и радиусы?

35. Из чего состоит модельный комплект?

36. Как на чертеже обозначается стержень?

37. В чём отличие формовки по разъёмной и неразъёмной моделям?

38. Состав формовочной смеси?

39. Какими свойствами должна обладать формовочная смесь?

40. Что такое литниковая система?

41. Назначение выпора и прибыли.

42. Что такое работа деформирования?

43 . Как определяется работа деформирования?

44. Для каких практических целей определяют удельное усилие деформирования?

45. Объяснить причину увеличения p/σ_S *с увеличением D/H.*

46. Какая штамповка называется открытой?

47. Что такое ручей штампа?

48. Какие ручьи применяются при отрытой штамповке?

49. Какие применяются штамповочные ручьи?

50. Какие применяются заготовительные ручьи?

51. Что такое площадка осадки ?

52. Что такое облойная канавка?

53. Объясните технологический процесс получения круглых в плане поковок?

54. Какие виды отходов рассматривают при открытой штамповке?

55. Что такое сварка?

56. На какие группы можно разделить дефекты сварных соединений?

57. Укажите причины возникновения дефектов подготовки и сборки изделий под сварку.

58. Какие дефекты формы шва вы знаете?

59. Назовите основные дефекты подготовки и сборки изделий под сварку.

60. Укажите причины возникновения непроваров.

61. Чем характеризуются режимы сварки?

62. Как влияют шлаковые включения на прочность сварного соединения?

63. При каких условиях возникают горячие трещины?

64. Как непровар влияет на прочность шва?

65. Охарактеризуйте метод макроанализа.

66. При каких условиях возникают холодные трещины?

67. Из каких зон состоит сварной шов?

68. Каковы причины возникновения подрезов, кратеров, газовых раковин?

69. Что такое сверление и какую точность и шероховатость поверхности можно получить сверлением?

70. Каковы основные части и элементы спирального сверла и их назначение?

71. Какова величина угла 2φ между режущими кромками сверла?

72. С какой целью диаметр рабочей части сверла уменьшается в сторону шейки?

73. Каковы способы закрепления спиральных сверл на станке?

74. Из каких материалов изготавливают сверла?

75. Что такое зенкерование и какую точность и шероховатость поверхности можно получить зенкерованием?

76. В каких случаях применяют зенкерование отверстий?

77. Какие основные типы зенкеров вы знаете?

78. Каковы основные части и элементы цилиндрического зенкера и их .назначение?

79. Что такое развертывание и какую точность и шероховатость поверхности можно получить развертыванием?

80. Чем отличаются развертки от зенкеров?

81. Каковы основные части и элементы цилиндрической развертки и их назначение?

82. Каковы особенности фрезы как режущего инструмента?

83. Каковы особенности фрезерования как процесса резания?

84. Чем отличается фрезерование цилиндрическими и торцовыми фрезами?

85. В чем заключается сущность встречного фрезерования?

86. В чем заключается сущность попутного фрезерования?

87. Какие параметры характеризуют режим резания при фрезеровании?

90. Перечислите основные типы фрез и их особенности.

91. В каких случаях при фрезеровании применяют делительные головки?

92. Какие приспособления применяют для закрепления заготовок на фрезерных станках?

93. Какой вспомогательный инструмент применяют при обработке на фрезерных станках?

94. Каковы особенности горизонтально-фрезерных станков?

95. Каковы особенности вертикально-фрезерных станков?

96. Опишите схемы фрезерования вертикальных плоскостей?

97. Опишите схемы фрезерования наклонных плоскостей и скосов?

98. Как фрезеруют шпоночные пазы?

99. Чем отличается фасонная фреза от цилиндрической?

100. Приведите отделочные методы механической обработки.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «зачет»

Критерий оценивания	Зачет
Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы	не зачтено

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)