

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по учебной работе

_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Технология конструкционных материалов»

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств

Профиль – Технология машиностроения

Типы задач профессиональной деятельности –производственно-
технологический, проектно-конструкторский

Типы задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский.

Форма обучения – очная и заочная.

Машиностроительный факультет

Кафедра «Технология металлов и материаловедение»

Тверь 2020

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМ и М «11» декабря 2020 г., протокол №3.

Разработчик программы:
К.т.н., доцент

А.М. Дожделев

Согласовано
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины.

Целью изучения дисциплины «Технология конструкционных материалов» является получение знаний о наиболее важных технологических свойствах основных конструкционных материалов, а также об основных технологических процессах, используемых при изготовлении деталей машин.

Задачами дисциплины являются:

Формирование умений обосновывать выбор студентом конструкционного материала для производства конкретного изделия с оптимальным уровнем эксплуатационных и технологических свойств;

Формирование знаний основных технологических процессов при производстве деталей, методов и приемов решения задач при конструировании для производства конкретного изделия;

формирование умений по разработке технологического процесса изготовления с учетом технологических, механических и эксплуатационных свойств конструкционных материалов, применяемых в машиностроении.

2. Место дисциплины в структуре ОП.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания дисциплин «Физика», «Материаловедение», а также отдельные разделы дисциплин «Теоретическая механика» и «Техническая механика».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин, ориентированных на проектировочные, конструкторские и технологические виды заданий, связанных с технологическими процессами машиностроительных производств, и при выполнении технологической части выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

3.1. Перечень компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП.

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

ОПК-1. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.

Индикаторы компетенций, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-5.2. Анализирует и реализует взаимосвязи между параметрами технологической системы и параметрами качества изделий, и технико-экономическими параметрами технологического процесса их изготовления

ИОПК-1.1. Анализирует известные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

ИОПК-1.2. Самостоятельно устанавливает экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

3.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине».

ИОПК-5.2.

Знать:

Особенности обработки материалов с различными физическими, механическими и технологическими свойствами.

Уметь:

Назначать параметры режимов различных способов сварки в соответствии с исходными данными.

ИОПК-1.1.

Знать:

Основные способы получения машиностроительных материалов для их последующей обработки.

Уметь:

Определять последовательность операций в технологическом процессе получения заготовок обработкой давлением по имеющимся рабочим чертежам деталей.

ИОПК-1.2.

Знать:

Основные критерии, учитываемые при назначении литья в качестве способа получения заготовки (материал, конструкция и размер заготовки, ее геометрическая и размерная точности, серийность и др.).

Уметь:

У1.1 Назначать оптимальные припуски и напуски кованных и литых заготовок, а также параметры сварки

Технологии формирования: проведение лекционных занятий, выполнение расчетно-графической работы; выполнение лабораторных работ.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		45
В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		30
Самостоятельная работа (всего)		63
В том числе:		
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		33
Контроль текущий и промежуточный (балльно-рейтинговый, экзамен)	1	30

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	6	144
Аудиторные занятия (всего)		10
В том числе:		
Лекции		4
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		6
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		125+9 (экз)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретической части дисциплины;		110
- подготовка к защите лабораторных работ		15
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		0+9 (экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		6
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		6
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

5. Структура и содержание дисциплины.

Структура и содержание дисциплины построены по модульно-блочному принципу. Под модулем дисциплины понимается укрупненная логико-понятийная тема, характеризующаяся общностью использованного понятийно-терминологического аппарата.

5.1. Структура дисциплины.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы.

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Металлургическое производство	12	1	-	-	2
2	Литейное производство	28	4	-	10	8
3	Обработка давлением	40	3	-	5	5
4	Сварочное производство	54	4	-	10	8

5	Механическая обработка деталей	46	3	-	5	7
Всего на дисциплину		144	15	-	30	30

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Металлургическое производство	18	0,5	-	-	15+ 1 (экз)
2	Литейное производство	36	1	-	-	20+ 2 (экз)
3	Обработка давлением	36	1	-	-	20+ 2 (экз)
4	Сварочное производство	36	1	-	4	40+ 2 (экз)
5	Механическая обработка деталей	18	0,5	-	2	30+ 2 (экз)
Всего на дисциплину		144	4	-	6	125+ 9 (экз)

5.2. Содержание дисциплины.

МОДУЛЬ 1 «Металлургическое производство»:

Исходные материалы для плавки: руда, топливо, флюсы, раскислители, модификаторы, легирующие элементы. Основные этапы получения металлов и сплавов: дробление и сортировка руд, обогащение руд; получение промежуточных продуктов из концентратов; получение чистого металла; получение металлов повышенной чистоты. Производство чугуна. Производство стали. Непрерывная разливка стали. Методы получения стали и сплавов особо высокого качества. Особенности производства цветных металлов (меди, алюминия титана, никеля, магния и др.). Metallургия меди, алюминия, титана, никеля, магния.

Основы порошковой металлургии. Механические и физико-механические способы получения порошков. Предварительная обработка порошков: отжиг, рассев на фракции, смешивание. Формование порошков. Спекание и дополнительная обработка спеченных изделий. Термообработка спеченных изделий и их калибровка.

МОДУЛЬ 2 «Литейное производство»:

Сущность технологического способа литья. Литейные свойства сплавов: жидкотекучесть, усадка, ликвация, склонность к поглощению газов. Образование напряжений в отливках. Влияние теплового, химического и механического воздействий металла и литейной формы на возникновение дефектов в отливках (усадочные раковины, поры, трещины, недоливы, искажение формы отливок). Методы устранения дефектов. Показатели качества отливок.

Технологические основы литейного производства. Литейная форма. Классификация способов литья по материалу литейных форм кратности их применения, способом заполнения. Литейная технологическая оснастка. Модели,

модельные материалы. Формовка способы ее осуществления. Свойства, составы, методы приготовления формовочных и стержневых смесей.

Способы литья. Литье в песчаные формы. Специальные способы литья: литье в кокиль под давлением, под низким давлением, по выплавляемым моделям, в оболочковые формы, центробежное, электрошлаковое. Основные виды термической обработки отливок. Особенности производства отливок из различных сплавов.

Принципы выбора способа конструирования и изготовления отливок. Составление алгоритма выбора способа изготовления отливок с учетом конструкции деталей, литейных свойств заданного сплава, серийности производства, требований к изделию по физико-механическим свойствам условиям работы, а также с учетом технологических возможностей способа получения отливок требуемого качества.

МОДУЛЬ 3 «Обработка давлением»:

Характеристики основных схем нагруженных и деформированных состояний при различных способах обработки металлов давлением. Связь режимов деформирования с температурными интервалами холодной, теплой и горячей пластических деформаций, характерными для данного конкретного материала. Виды и характер разрушения материалов при обработке их давлением. Показатели качества заготовок, полученных пластическим деформированием.

Нагрев при обработке материалов давлением. Цели и способы нагрева. Выбор температурных интервалов горячей пластической деформации; термомеханические условия ее проведения. Виды нагревательных устройств и температуры, характеризующие их эффективность.

Формообразование машиностроительных профилей. Сущность процессов прокатки, прессования, волочения. Инструмент и оборудование. Температурный режим обработки, схемы напряженного состояния, показатели предельной деформации. Основные группы профилей; понятия о сортаменте. Особенности получения сортового проката, бесшовных и сварных труб, периодических профилей. Гнутые профили. Разновидности листового проката.

Процессы получения заготовок деталей из полуфабрикатов обработкой давлением. Разделительные процессы и их виды: резка, штамповка – вырезка, вырубка – пробивка в жестких штампах, прошивка.

Процессы формоизменения из листовых полуфабрикатов: гибка, гибка – формовка, глубокая вытяжка, штамповка – вытяжка в жестких штампах, эластичной матрицей, эластичным пуансоном. Импульсные способы формоизменения, их технологические возможности (штамповка взрывом, электрогидроимпульсная штамповка, магнито-импульсная обработка).

Процессы формообразования заготовок деталей из объемных полуфабрикатов. Ковка, основные операции. Исходные заготовки. Горячая объемная штамповка. Штамповка в открытом и закрытом штампах. Холодная объемная штамповка. Инструмент и оборудование для штамповки. Процессы штамповки в условиях сверхпластичности.

Основное и вспомогательное оборудование для обработки металлов давлением. Основные: молоты, пресса, кривошипные машины, ротационные

машины, высокоточные автоматы. Вспомогательное: раскройное оборудование, манипуляторы, кантователи и механические руки.

МОДУЛЬ 4 «Сварочное производство»:

Сварочное производство. Физико-химические основы получения сварного соединения. Свариваемость металлов и сплавов. Основные критерии свариваемости. Напряжения и деформации при сварке. Способы защиты расплавленного металла от взаимодействия с атмосферой. Структура сварного соединения. Сварные источники теплоты. Технологичность сварки. Показатели качества сварных соединений.

Сварка плавлением. Электродуговая сварка (ручная); автоматическая дуговая сварка под флюсом: электрошлаковая сварка; аргонодуговая сварка; сварка в защитных газах; лучевые виды сварки.

Термомеханические виды сварки. Электрическая контактная сварка: точечная шовная стыковая рельефная. Конденсаторная и диффузионная сварки.

Сварка давлением: сварка трением, ультразвуковая сварка, сварка взрывом, холодная сварка.

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

Пайка металлов. Физическая сущность процессов пайки. Условия растекания и смачивания. Способы пайки. Классификация способов пайки: по методу удаления оксидной пленки, по характеру кристаллизации паяного шва, по методу получения припоя, по методу заполнения зазора, по виду источника нагрева. Техно-экономические характеристики способов пайки. Особенности технологии пайки металлов.

МОДУЛЬ 5 «Механическая обработка деталей»:

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

Обработка лезвийным инструментом. Основные способы обработки: точение, растачивание, сверление, фрезерование, строгание; особенности их применения при обработке типовых деталей машин. Инструмент и оборудование. Специфика обработки заготовок на станках токарной, сверлильно-расточной, фрезерной и строгально-прошивной групп. Автоматизация процессов лезвийной обработки. Особенности обработки заготовок из различных материалов. Управление показателями качества. Способы контроля. Требования к заготовкам. Техно-экономические характеристики оборудования и процессов лезвийной обработки.

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

Электрофизические и электрохимические методы обработки поверхностей заготовок. Факторы, влияющие на эффективность электрофизических и электрохимических способов обработки. Техничко-экономические характеристики процессов: электроискровой, электроимпульсной, электроконтактной, ультразвуковой, светолучевой, анодно-механической обработок.

Выбор способа обработки. Выбор способа или рационального сочетания способов обработки заготовок резанием, методы электрофизического и электрохимического воздействия с учетом массы, размеров и сложности формы детали, свойств материала, требований по качеству поверхности, серийности производства, технических возможностей и производительности оборудования, степени автоматизации процессов.

5.3. Лабораторный практикум

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 2 Цель: знакомство с технологическим процессом способа литья. Приобретение навыков разработки технологического процесса получения отливки	Способ литья в песчаные формы	15
Модуль 3 Цель: знакомство с разделительными операциями листовой штамповки. Приобретение навыков составления технологического процесса листовой штамповки	Разделительные операции листовой штамповки	15
Модуль 4 Цель: знакомство с условиями, оборудованием и режимами способов ручной дуговой, контактной и газовой сварки. Приобретение навыков выполнения указанных способов сварки и разработки технологических процессов сварки	1) ручная дуговая сварка 2) контактная сварка 3) газовая сварка	15
Модуль 5 Цель: знакомство с металлорежущими станками токарной, сверлильно-расточной и фрезерной групп и инструментом, применяемым на них. Приобретение навыков работы на них и разработки технологического процесса механической обработки	1) обработка деталей на металлореж. станках 2) металлореж. инструмент	15

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 4 Цель: знакомство с условиями, оборудованием и режимами способов ручной дуговой и контактной сварки. Приобретение навыков выполнения указанных способов сварки и разработки технологических процессов сварки	1) ручная дуговая сварка 2) контактная сварка	4
Модуль 5 Цель: знакомство с металлорежущими станками токарной, сверлильно-расточной и фрезерной групп и инструментом, применяемым на них.	Металлорежущий инструмент	2

5.4. Практические и (или) семинарские занятия.

Учебным планом не предусмотрены.

5.5. Практикумы, тренинги, деловые и ролевые игры.

Учебным планом не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости.

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным работам, к текущему контролю успеваемости, экзамену в выполнении расчетно-графической работы.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдается задание на расчетно-графическую работу. Работа состоит из 4 заданий, соответствующих модулям 2-5, оформляется на листах формата А4 с возможностью отображения рисунков и эскизов на «миллиметровке». Максимальная оценка за выполненную работу – 10 баллов, в т.ч. 5 баллов – за оформительскую часть, 5 баллов – за устный ответ на вопросы по содержанию работы.

В рамках дисциплины выполняется 7 лабораторных работ, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно. В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме по модулю, по которому пропущена лабораторная работа. Возможная тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в следующей таблице:

Таблица 4. Темы рефератов

№ п/п	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1.	Модуль 1	Основы порошковой металлургии
		Производство чугуна
2.	Модуль 2	Изготовление водопроводных труб центробежным литьем
		Литье в кессонах
3.	Модуль 3	Прокатка бесшовных труб
		Производство гнутых профилей
4.	Модуль 4	Контроль качества сварных соединений
		Особенности сварки цветных металлов и сплавов
5.	Модуль 5	Упрочняющая обработка поверхностей деталей
		Электрохимические методы обработки деталей

Оценивание в этом случае осуществляется путем устного опроса проводится по содержанию и качеству выполненного реферата.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки текущей успеваемости обучающихся в соответствии с СТО СМК 02.102-2012.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная литература

1. Технология конструкционных материалов : учебник для студентов машиностроит. вузов : в составе учебно-методического комплекса / А.М. Дальский [и др.]; под общ. ред. А.М. Дальского. - 6-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Машиностроение, 2005. - 592 с. : ил. - (Для вузов). - Библиогр. : с. 552 - 553. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-217-03311-8 : 376 р. 31 к. - (ID=57269-401)

2. Черепяхин, А.А. Технология конструкционных материалов. Сварочное производство: учебник для вузов по направлению подготовки "Машиностроительные технологии и оборудование" и "Технологические машины и оборудование" / А.А. Черепяхин, В.М. Виноградов, Н.Ф. Шпунькин. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-07041-5. - URL: <https://urait.ru/book/tehnologiya-konstrukcionnyh-materialov-svarochnoe-proizvodstvo-490790> . - (ID=137071-0)

7.2. Дополнительная литература

1. Дальский, А.М. Справочник технолога-машиностроителя : в 2 т. Т. 1 / А.М. Дальский, А.Г. Суслов, А.Г. Косилова; под ред.: А.М. Дальского [и др.] ; ред. совет: А.М. Дальский (пред. и гл. ред.) [и др.]. - 5-е изд. ; испр. - Москва : Машиностроение-1, 2003. - 912 с. : ил. - Библиогр. : с. 901. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-217-03083-6 (общ.) : 2422 р. 50 к. - (ID=15766-15)

2. Катаев, Р.Ф. Технология конструкционных материалов: теория и технология контактной сварки : учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Машиностроение" и специалитета по направлению "Машиностроительные технологии и оборудование" / Р.Ф. Катаев, В.С. Милютин, М.Г. Близник; под научной редакцией М.П. Шалимова ; Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-10116-4. - URL: <https://urait.ru/book/tehnologiya-konstrukcionnyh-materialov-teoriya-i-tehnologiya-kontaktnoy-svarki-492214> . - (ID=137070-0)

3. Скворцов, В.Ф. Технология конструкционных материалов. Основы размерного анализа : учебное пособие для вузов / В.Ф. Скворцов. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-01155-5. - URL: <https://urait.ru/bcode/490245>. - (ID=146434-0)

4. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / Д.В. Видин [и др.]; Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева. - Кемерово : Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2011. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-89070-819-9. - URL: <https://e.lanbook.com/book/6631>. - (ID=148308-0)

5. Черепяхин, А.А. Технология конструкционных материалов: обработка резанием : учеб. пособие для вузов / А.А. Черепяхин, В.А. Кузнецов. - М. : Академия, 2008. - 286 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Машиностроение). - Библиогр. : с. 283. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-4256-5 : 216 р. 70 к. - (ID=73633-18)

6. Технология конструкционных материалов : учеб. пособие для вузов по напр. подготовки бакалавров 550000 - "Техн. науки" и дипломир. спец. 650000 - Техника и технологии" дисциплине "Технология конструкц. материалов" / А.Г. Алексеев [и др.]; под ред. М.А. Шатерина. - СПб. : Политехника, 2005. - 596 с. : ил. - (Учебное пособие для вузов). - Библиогр. : с. 590 - 591. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7325-0734-5 : 219 р. 01 к. - (ID=57493-101)

7. Справочник технолога-машиностроителя : в 2 т. Т. 2 / А.М. Дальский [и др.]; А.М. Дальский, А.Г. Суслов, А.Г. Косилова [и др.] ; ред. совет: А.М. Дальский (пред. и гл. ред.) [и др.]. - 5-е изд. ; испр. - Москва : Машиностроение-1, 2003. - 943 с. : ил. - Библиогр. : с. 901. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-217-03083-6 (общ.) : 2422 р. 50 к. - (ID=15767-15)

8. ГОСТ 4543-71. Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия : дата введения 1973-01-01. - Переиздание ; с изменениями и

дополнениями. - Москва : Кодекс, [2022]. - Внешний сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200005485> . - (ID=146623-0)

9. ГОСТ 1050-2013.Metalлопродукция из нелегированных конструкционных качественных и специальных сталей. Общие технические условия : дата введения 2015-01-01. - Переиздание ; с изменениями и дополнениями. - Москва : Кодекс, [2022]. - Внешний сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200114294> . - (ID=146622-0)

10. ГОСТ 1050-2013. Metalлопродукция из нелегированных конструкционных качественных и специальных сталей. Общие технические условия : дата введения 2015-01-01 ; взамен ГОСТ 1050-88 и ГОСТ 4543-71 . - Москва : Стандартинформ, 2014. - Внешний сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200114294> . - (ID=139636-0)

11. ГОСТ 26645-85. Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку : дата введения 1987-07-01 ; для отливок, выпускаемых и освоенных производством 1990-01-01. - Москва : Изд-во стандартов, 1985. - Внешний сервер. - Текст : электронный. - 34625-00. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200011547> . - (ID=1646-1)

12. ГОСТ 7505-89. Поковки стальные штампованные. Допуски, припуски и кузнечные напуски. Технические условия : введен в действие: 01.07.90 . - Внешний сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/19494>. - (ID=139631-0)

13. ГОСТ 4543-2016. Metalлопродукция из конструкционной легированной стали. Технические условия : дата введения 2017-10-01 ; взамен ГОСТ 4543-71. - переиздание (Февраль 2019 г.). - Внешний сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200143499> . - (ID=139637-0)

7.3. Методические материалы

1. Автоматическая дуговая сварка под флюсом : метод. указ. к лаб. работе по дисциплине "Технология конструкционных материалов" для студентов машиностроит. спец. / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМиМ ; сост. Н.С. Зубков. - Тверь : ТвГТУ, 2007. - Сервер. - Сервер. - Текст : электронный. - [б. ц.]. - URL: <https://elibr.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/64080> . - (ID=64080-1)

2. Дуговая сварка в защитных газах : метод. указания к лаб. работе по дисциплине "Технология конструкционных материалов" для машиностроит. спец. : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМиМ ; сост. Н.С. Зубков. - Тверь : ТвГТУ, 2006. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elibr.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/62751> . - (ID=62751-1)

3. Дуговая сварка в защитных газах плавящимся электродом : метод. указ. к лаб. работе по дисц. "Технология конструкционных материалов" для студентов машиностроит. спец. / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМиМ ; сост. Н.С. Зубков. -

Тверь : ТвГТУ, 2007. - Сервер. - Сервер. - Текст : электронный. - [б. ц.]. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/64078> . - (ID=64078-1)

4. Задания и методические указания к контрольным работам дисциплины "Технологические процессы машиностроительного производства. Технология конструкционных материалов" специальность: ТМС, ТМО для заочного факультета : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМиМ ; сост. А.Н. Александрова [и др.]. - Калинин : КПИ, 1989. - (УМК-М). - Сервер. - CD. - Текст : электронный. - [б. ц.]. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/62606> . - (ID=62606-1)

5. Изготовление отливок в песчаных формах : метод. указ. к лаб. работе по дисциплине "Технология конструкционных материалов" для студентов техн. спец. : в составе учебно-методического комплекса / сост. А.Ю. Лаврентьев ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМиМ. - Тверь : ТвГТУ, 2009. - (УМК-ЛР). - Дискета. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/77929> . - (ID=77929-1)

6. Металлорежущий инструмент : метод. указ. к лаб. работе по дисциплинам "Технология конструкционных материалов" и "Технол. процессы машиностроит. пр-ва" для студентов техн. спец. : в составе учебно-методического комплекса / сост. А.Ю. Лаврентьев ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМиМ. - Тверь : ТвГТУ, 2007. - (УМК-ЛР). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/65389> . - (ID=65389-1)

7. Металлорежущий инструмент : метод. указ. к лаб. работе по дисциплинам "Технология конструкционных материалов" и "Технол. процессы машиностроит. пр-ва" для студентов техн. спец. / сост. А.Ю. Лаврентьев ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМиМ. - Тверь : ТвГТУ, 2007. - 15 с. - Текст : непосредственный. - 8 р. 50 к. - (ID=62053-129)

8. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме заданий для дополнительного итогового контрольного испытания дисциплины вариативной части Блока 1 "Технология конструкционных материалов" направление подготовки бакалавров 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль - Технология и автоматизация производства в машиностроении : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Технология металлов и материаловедение ; сост. Д.А. Барчуков. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-ДМ). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/114975> . - (ID=114975-1)

9. Технология конструкционных материалов : метод. указания по выполнению курсовой работы для студентов техн. спец. и направлений : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМиМ ; сост.: А.Ю. Лаврентьев, Д.А. Зоренко. - Тверь : ТвГТУ, 2011. - 28 с. : ил. - (УМК-КП). - CD. - Сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - [б. ц.]. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/88814> . - (ID=88814-3)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

1. Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

2. Microsoft Office 2019 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет.

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/114972>

8. Материально-техническое обеспечение.

При изучении дисциплины «Технология конструкционных материалов» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью оверхед-проектора (кодоскопа) и мультипроектора.

Выполнение лабораторных работ с привлечением учебного мастера требует затрат металлов и сплавов в качестве заготовок и исходного материала в технологических процессах литья, обработки давлением, сварки и обработки резанием. В качестве расходных материалов используются сварочные проволоки и электроды, штамповый и металлорежущий инструмент. Лабораторные работы проводятся в 4 лабораториях кафедры ТМ и М:

- лаборатория литейного производства;
- лаборатория обработки металлов давлением;
- лаборатория сварочного производства;
- лаборатория обработки металлов резанием.

Перечень основного оборудования:

1. Тигельная печь, модельные комплекты литья в песчаные формы;
2. Молот, гидравлический пресс;
3. Установки для дуговой, газовой, контактной сварки, наплавки.

4. Металлорежущие станки токарной, сверлильно-расточной, шлифовальной, фрезерной групп.

9. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации

9.1. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Виды критериев уровня сформированности компетенций:

Допуск до экзамена (бинарный критерий) – допущен или не допущен. Показателем является выполнение всех контрольных мероприятий по текущему контролю успеваемости.

Критерии оценки и ее значения для категории «знать» (количественный критерий):

Ниже базового - 0 баллов.

Базовый уровень (репродуктивные знания) – 1 балл.

Повышенный уровень (продуктивные знания) – 2 балла.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

Отсутствие умения – 0 баллов.

Наличие умения – 1 балл.

Критерии оценки и ее значение для категории «знать» (бинарный критерий):

Отсутствие владения – 0 баллов.

Наличие владения – 2 балла.

3. Вид экзамена – письменный экзамен.

4. Форма экзаменационного билета.

Билет соответствует утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО, форме. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся дается право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

6. База заданий предъявляемая учащемуся на экзамене:

1. Железная руда, ее подготовка, топливо и флюсы для доменного производства. Задачи доменной плавки.

2. Доменный процесс, его основная и побочная продукция.

3. Химизм процесса переплавки передельного чугуна на сталь. Сравнительный химсостав и свойства чугуна и стали.

4. Типы сталеплавильных печей, шихта, топливо и флюсы, виды выплавляемых сталей, достоинства и недостатки процессов.

5. Литейные свойства металлов и сплавов, их влияние на технологический процесс литья и конструкцию отливки.

6. Конструктивные требования к отливкам.

7. Технологический процесс производства отливок в песчаноглинистые формы. Модельный комплект.

8. Типы и элементы литниковых систем, их особенности для различных сплавов.

9. Кристаллизация металла песчаных и металлических формах, влияние на строение и свойства сплава.
10. Сравнительная характеристика различных способов литья в разовые формы.
11. Машинная формовка.
12. Состав и свойства формовочных и стержневых смесей.
13. Сравнительная характеристика способов литья в постоянные металлические формы.
14. Литье в оболочковые формы.
15. Литье по выплавляемым моделям.
16. Центробежное литье.
17. Литье в металлические формы (кокили) и под давлением.
18. Технологические свойства металлов и сплавов при обработке давлением.
19. Критерии и показатели прочности и пластичности, их зависимость от температуры деформации.
20. Влияние различных факторов на пластичность и прочность стали при обработке давлением.
21. Холодная и горячая пластические деформации, их признаки и температурные интервалы.
22. Нагрев металла перед обработкой давлением в пламенных печах.
23. Схема и основные понятия продольной прокатки.
24. Технология производства сортового проката. Периодический прокат.
25. Типы прокатных станов по устройству и назначению. Блюминги и слябинги. Сортамент проката.
26. Режим нагрева заготовок перед обработкой давлением, электрические нагревательные печи и устройства.
27. Прокатка бесшовных труб.
28. Производство шовных (сварных) труб.
29. Технология производства листового проката.
30. Волочение проволоки, прутков и труб.
31. Свободная ковка, конструктивные требования к поковкам, кузнечные операции.
32. Конструктивные требования к штампованным поковкам при штамповке на молотах, прессах и ГКМ.
33. Прессование профилей и труб.
34. Штампы и оборудование листовой штамповки.
35. Штампы и оборудование для горячей объемной штамповки.
36. Разделительные и формообразующие операции листовой штамповки.
37. Формоизменяющие операции листовой штамповки.
38. Завершающие операции после горячей объемной штамповки.
39. Свариваемость металлов и сплавов.
40. Металлургические процессы при сварке.
41. Строение сварного шва и зоны термического влияния.
42. Напряжения и деформации при сварке, меры борьбы с ними

43. Газовая сварка при ремонтно-монтажных работах. Способы и технологические режимы.
44. Газовая и газоплюсовая резка металлов.
45. Качество стали и способы его повышения. Внедоменный процесс производства стали.
46. Режимы, технология и оборудование ручной дуговой сварки на постоянном токе.
47. Режимы, технология и оборудование ручной дуговой сварки на переменном токе
48. Вольтамперные характеристики электрической дуги и источника сварочного тока. Электроды для ручной дуговой сварки и на выбор.
49. Аргодуговая сварка, сущность, технологические режимы и особенности, область применения.
50. Дуговая сварка в углекислом газе, технологические особенности, режимы и применение.
51. Технология производства отливок из ковкого и высокопрочного чугуна.
52. Автоматическая дуговая сварка под флюсом.
53. Газовая, газоплюсовая и плазменная резка металлов.
54. Электрошлаковая сварка.
55. Электроконтактная сварка сопротивлением и оплавлением.
56. Электроконтактная точечная сварка.
57. Электроконтактная шовная (роликовая) сварка.
58. Плазменная сварка и резка.
59. Сварка трением и холодная сварка давлением.
60. Технология сварки чугуна и пластмасс.
61. Наплавка металлов и твердых сплавов.
62. Контроль качества сварных соединений.
63. Обработка резанием – основные положения.
64. Виды лезвийной обработки.
65. Виды абразивной обработки.
66. Режимы резания.
67. Геометрические параметры режущего инструмента.
68. Силы и мощность резания.
69. Тепловые процессы в зоне резания.
70. Износ режущего инструмента.
71. Типы и классификация металлорежущих станков.
72. Инструментальные материалы
73. Токарный инструмент.
74. Инструмент для обработки отверстий.
75. Инструмент для фрезерной обработки.
76. Операции чистовой и отделочной обработки
77. Электроэрозионная обработка.
78. Электрохимическая обработка.
79. Повышение качества изделий при механической обработке.
80. Увеличение производительности при механической обработке изделий.

С целью повышения ответственности обучающегося за результат экзамена устанавливаются следующие требования:

частично правильные ответы с дробными баллами не предусмотрены;
верное выполнение задания (решения задачи) не допускает любых погрешностей по существу задания.

7. Критерии оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

8. База заданий, предназначенных для предъявления студентам на экзамене.

Число экзаменационных билетов – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 4.

9. Методические материалы, определяющие процедуру проведения экзамена

Продолжительность экзамена – 60 минут.

При ответе на вопросы экзамена допускается использование справочными данными, ГОСТами, методическими указаниями по выполнению лабораторных работ в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов, утвержденном ректором 11 апреля 2014 г.

9.2. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме зачета
Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

9.3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовая работа и курсовой проект по дисциплине не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Студенты перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые должны быть опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

В учебном процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных работ, а также всех видов самостоятельной работы.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 15.03.05 Конструкторско-технологическое
 обеспечение машиностроительных производств
 Профиль – технология машиностроения

Кафедра «Технология металлов и материаловедение»
 Дисциплина «Технология конструкционных материалов»
 Семестр 2

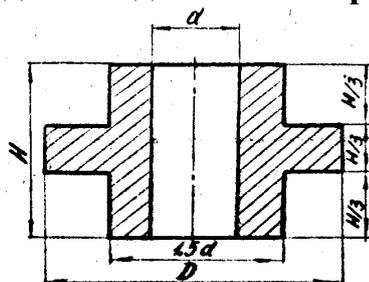
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Классификация литейных сплавов.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» по разделу «Обработка металлов давлением» - 0 или 1 балл:

В соответствии с конструкцией и размерами детали начертить схему штамповки данной детали в открытом или закрытом штампе:



$D = 70 \text{ мм};$
 $d = 30 \text{ мм};$
 $H = 30 \text{ мм}.$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» по разделу «Сварочное производство» - 0 или 1 балл:

По исходным данным из таблицы определить основные параметры режима ручной дуговой сварки встык двух заготовок длиной 1000 мм:

№ п/п	Марка стали	Толщина свариваемого металла δ , мм	Положение сварки	Площадь поперечного сечения шва F_n , см ²	Коэффициент наплавки α_n , г/А·ч
1	Ст3	15	нижнее	4,4	8,5

4. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

По заданному чертежу детали последовательно изобразить основные технологические операции ее обработки.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

- «отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» - при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: зав. кафедрой ТМ и М _____ А.М. Дожделев

Заведующий кафедрой: к.т.н. _____ Д.А. Барчуков