

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений
Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Технология конструкционных материалов»

Направление подготовки бакалавров – 13.03.01 Теплоэнергетика и
теплотехника.

Направленность (профиль) – Автономные энергетические системы.

Типы задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский.

Форма обучения – очная и заочная.

Машиностроительный факультет

Кафедра «Технология металлов и материаловедение»

Тверь 2021

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

Разработчик программы: зав. кафедрой ТМ и М

Д.А. Барчуков

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМ и М
«_____» _____ 20__ г., протокол № _____.

Заведующий кафедрой

Д.А. Барчуков

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 части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)». 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 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-7: способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок.

Индикаторы компетенции, закреплённой за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-7.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности.

ИПК-7.2. Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в котельных, центральных тепловых пунктах и малых теплоэлектроцентралях.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Основные способы получения машиностроительных материалов для их последующей обработки.

32. Основные способы получения заготовок.

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

Уметь:

У1. Определять последовательность операций в технологическом процессе получения заготовок по имеющимся рабочим чертежам деталей.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Назначать параметры режимов различных способов сварки в соответствии с исходными данными.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, лабораторных занятий; выполнение курсовой работы.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	5	180
Аудиторные занятия (всего)		45
В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		30
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		99+36 (экз)
В том числе:		
Курсовая работа		24
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		55
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		20+36 (экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		54
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		30
Курсовая работа		24
Курсовой проект		не предусмотрен

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	5	180
Аудиторные занятия (всего)		12
В том числе:		
Лекции		6
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		6
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		159
В том числе:		
Курсовая работа		36
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретической части дисциплины;		81
- подготовка к защите лабораторных работ		15
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		0+36 (экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		42
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		6
Курсовая работа		36
Курсовой проект		не предусмотрен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

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

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Металлургическое производство	17	2	-	-	11+ 4 (экз)
2	Литейное производство	25	3	-	4	12+ 6 (экз)
3	Обработка давлением	41	3	-	6	24+ 8 (экз)
4	Сварочное производство	54	4	-	12	28+ 10 (экз)
5	Механическая обработка деталей	43	3	-	8	24+ 8 (экз)
Всего на дисциплину		180	15	-	30	99+ 36 (экз)

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	17	1	-	-	12+ 4 (экз)
2	Литейное производство	25	1	-	-	18+ 6 (экз)
3	Обработка давлением	41	1	-	-	32+ 8 (экз)
4	Сварочное производство	54	2	-	4	38+ 10 (экз)
5	Механическая обработка деталей	43	1	-	2	32+ 8 (экз)
Всего на дисциплину		180	6	-	6	132+ 36 (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.). Металлургия 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. Лабораторные работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а. 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	4
Модуль 3 Цель: знакомство с разделительными операциями листовой штамповки. Приобретение навыков составления технологического процесса листовой штамповки	Разделительные операции листовой штамповки	6
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	12
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	8

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 занятия

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их 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, в выполнении курсовой работы и подготовке к экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдается задание на курсовую работу. Варианты исходных данных распределяются студентами академической группы самостоятельно. Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями по выполнению курсовой работы, разработанными на кафедре ТМ и М.

В рамках дисциплины выполняется 7 лабораторных работ по очной форме обучения и 2 лабораторные работы по заочной форме обучения, 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

№	Модули	Возможная тематика самостоятельной
---	--------	------------------------------------

п/п		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.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Технология конструкционных материалов : учебник для студентов машиностроительных вузов : в составе учебно-методического комплекса / под общей редакцией 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=57269-402)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Дальский, А.М. Справочник технолога-машиностроителя : в 2 т. Т. 1 / под редакцией 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. - ISBN 5-217-03083-6 (общ.) : 2422 р. 50 к. - Текст : непосредственный. - (ID=15766-15)
2. Справочник технолога-машиностроителя : в 2 т. Т. 2 / Дальский А.М., Суслов А.Г., Косилова А.Г. [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. - ISBN 5-217-03083-6 (общ.) : 2422 р. 50 к. – Текст : непосредственный. - (ID=15767-15)
3. ГОСТ 1050-2013.Metalлопродукция из нелегированных конструкционных качественных и специальных сталей. Общие технические условия : дата введения 2015-01-01 ; взамен ГОСТ 1050-88, ГОСТ 4543-71. - Москва : Стандартинформ, 2014. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200114294>. - Внешний сервер. - Текст : электронный. - (ID=139636)
4. ГОСТ 4543-2016. Metalлопродукция из конструкционной легированной стали. Технические условия : дата введения 2017-10-01 ; взамен ГОСТ 4543-71. - переиздание (февраль 2019 г.). - Москва : Стандартинформ, 2019. - URL:

- <https://docs.cntd.ru/document/1200143499>. - Внешний сервер. - Текст : электронный. - (ID=139637)
5. 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. - М.: Изд-во стандартов, 1985. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200011547>. - Внешний сервер. - Текст : электронный. - (ID=1646)
 6. ГОСТ 7505-89. Поковки стальные штампованные. Допуски, припуски и кузнечные напуски. Технические условия : введен в действие: 01.07.90 . - Внешний сервер. - URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/19494>. - Текст : электронный. - (ID=139631)
 7. Периодические издания
 1. Стин : журнал. - Внешний сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 4200-00. - URL: <http://stinyournal.ru> . - URL: https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=9136 . - (ID=77873-125)
 2. Сварочное производство : журнал. - Внешний сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 800-00. - URL: http://www.ic-tm.ru/info/svarochnoe_proizvodstvo . - (ID=77811-128)
 3. Вестник машиностроения : журнал. - Внешний сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 2500-00. - URL: http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya. - URL: https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7688. - (ID=77577-127)

7.3. Методические материалы

Методические указания к лабораторным работам:

1. 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 государственной технической университет, Кафедра ТМиМ. - Тверь : ТвГТУ, 2009. - (УМК-ЛР). - Дискета. - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/77929> . - (ID=77929-1)
2. Контактная сварка : метод. указ. к лаб. работе по дисц. "Технология металлов и сварка" для студентов направления 653500 - Строительство и специальности 290300 - Промышленное и гражданское строительство, 290500 - Городское строительство и хозяйство, 290600 - Производство строительных материалов, изделий и конструкций : в составе учебно-методического комплекса / составители: Д.А. Барчуков, А.В. Беляков ; Тверской государственной технической университет, Кафедра ТМиМ. - Тверь : ТвГТУ, 2005. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/56588>. - (ID=56588-1)

3. **Металлорежущий инструмент** : метод. указ. к лаб. работе по дисциплинам "Технология конструкционных материалов" и "Технологические процессы машиностроительного производства" для студентов технических спец. / составитель А.Ю. Лаврентьев ; Тверской государственный технический университет, Кафедра ТМиМ. - Тверь : ТвГТУ, 2007. - 15 с. - Текст : непосредственный. - 8 р. 50 к. - (ID=62053-130)
4. **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 / составитель А.Ю. Лаврентьев ; Тверской государственный технический университет, Кафедра ТМиМ. - Тверь : ТвГТУ, 2007. - (УМК-ЛР). - Текст : электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/65389>. - (ID=65389-1)
5. **Механическая обработка деталей на металлорежущих станках** : метод. указ. к лаб. работам по дисц. "Технология конструкц. материалов" для студентов машиностроит. спец. : в составе учебно-методического комплекса / Тверской государственный технический университет, Кафедра ТМиМ ; составитель Д.А. Барчуков. - Тверь : ТвГТУ, 2004. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/114979>. - (ID=114979-1)
6. **Обработка металлов давлением** : метод. указ. к лаб. работам по дисц. "Технология конструкц. материалов" для студентов машиностр. спец. : в составе учебно-методического комплекса / Тверской государственный технический университет, Кафедра ТМиМ ; составители: Д.А. Барчуков, А.В. Беляков. - Тверь : ТвГТУ, 2005. - 11 с. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/56005>. - (ID=56005-1)
7. **Основы газовой сварки** : метод. указания к лаб. работе по дисциплине "Технология металлов и сварка" для направления подготовки бакалавров "Стр-во" / составитель Д.А. Барчуков ; Тверской государственный технический университет, Кафедра ТМиМ. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - 15 с. : ил. - Текст : непосредственный. - 22 р. - (ID=112468-95)
8. **Основы газовой сварки** : метод. указания к лаб. работе по дисциплине "Технология металлов и сварка" для направления подготовки бакалавров "Стр-во" : в составе учебно-методического комплекса / составитель Д.А. Барчуков ; Тверской государственный технический университет, Кафедра ТМиМ. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/111497>. - (ID=111497-1)
9. **Ручная дуговая сварка** : метод. указ. к лаб. работе по дисц. "Технол. конструкц. материалов", "Технол. процессы машиностроит. пр-в", "Технол. металлов и сварка" для студентов всех напр. и спец. : в составе учебно-методического комплекса / составители: Д.А. Барчуков, А.В. Беляков ; Тверской государственный технический университет, Кафедра ТМиМ. - Тверь

: ТвГТУ, 2006. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - [б. ц.]. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/61082>. - (ID=61082-1)

10. **Ручная дуговая сварка** : метод. указания к лаб. работе по дисц. "Технология конструкц. материалов", "Технол. процессы машиностроит. пр-в", "Технология металлов и сварка" для студентов всех напр. и спец. : в составе учебно-методического комплекса / составители: Д.А. Барчуков, А.В. Беляков ; Тверской государственной технический университет, Кафедра ТМиМ. - Тверь, 2010. - (УМК-М). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/104194>. - (ID=104194)

Методические указания по курсовой работе:

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

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

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

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

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

1. Ресурсы: <http://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <http://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <http://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <http://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)

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/115030>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

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

2. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0.

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

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«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.

3. Вид экзамена – письменный экзамен.

4. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных

стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

1. Материалы для производства металлов и сплавов.
2. Производство стали в мартеновских печах.
3. Производство стали в кислородных конверторах.
4. Производство стали в электропечах.
5. Разливка стали.
6. Способы повышения качества металла.
7. Производство меди.
8. Производство алюминия.
9. Производство магния.
10. Производство титана.
11. Литейные сплавы.
12. Литейные свойства сплавов.
13. Дефекты отливок и причины их возникновения.
14. Методы обнаружения и исправления дефектов отливок.
15. Изготовление отливок в песчаных формах.
16. Литье в оболочковые формы и по выплавляемым моделям.
17. Литье в кокиль.
18. Литье под давлением.
19. Центробежное литье.
20. Разработка чертежа детали с модельно-литейными указаниями.
21. Виды ОМД.
22. Влияние ОМД на структуру и свойства металла.
23. Нагрев металла перед ОМД: термический режим, нагревательные устройства.
24. Прокатное производство. Сущность процесса
25. Продукция прокатного производства.
26. Инструмент и оборудование для прокатки.
27. Ковка. Сущность процесса.
28. Основные операции ковки и применяемый инструмент.
29. Оборудование для ковки.
30. Горячая объемная штамповка. Сущность процесса.
31. Штамповка в открытых и закрытых штампах.
32. Оборудование для горячей объемной штамповки.
33. Отделочные операции горячей объемной штамповки.
34. Холодное выдавливание.
35. Холодная высадка.
36. Холодная листовая штамповка. Сущность процесса.
37. Операции листовой штамповки.
38. Прессование.

39. Волочение.
40. Производство гнутых профилей.
41. Дуговая сварка, сущность процесса. Понятие об электрической дуге и ее свойства.
42. Источники сварочного тока.
43. РДС.
44. Автоматическая дуговая сварка под флюсом.
45. Дуговая сварка в среде защитных газов.
46. Электрошлаковая сварка.
47. Газовая сварка.
48. Электронно-лучевая сварка.
49. Контактная сварка.
50. Сварка трением, взрывом, диффузионная сварка.
51. Наплавка и металлизация.
52. Свариваемость металлов и сплавов.
53. Сварка среднеуглеродистых и легированных сталей.
54. Сварка коррозионностойких сталей.
55. Сварка чугуна.
56. Сварка медных сплавов.
57. Сварка алюминиевых сплавов.
58. Дефекты сварных соединений.
59. Контроль качества сварных соединений.
60. Пайка металлов и сплавов.
61. Инструментальные материалы.
62. Классификация движений в металлорежущих станках.
63. Классификация металлорежущих станков.
64. Параметры режима резания.
65. Схемы обработки резанием.
66. Геометрия инструмента.
67. Характеристика метода точения.
68. Инструмент для работы на токарных станках.
69. Характеристика метода растачивания.
70. Инструмент для работы на расточных станках.
71. Изготовление деталей из композиционных материалов.
72. Электрофизические и электрохимические методы обработки.
73. Методы обработки заготовок без снятия стружки.
74. Методы отделочной обработки поверхностей.
75. Характеристика метода сверления.
76. Инструмент для работы на сверлильных станках.
77. Характеристика метода фрезерования.
78. Типы фрез.
79. Характеристика метода шлифования.
80. Абразивные инструменты.

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.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

1. Шкала оценивания курсовой работы – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Тема курсовой работы: разработка технологического процесса изготовления детали. Вариант задания выдается студенту преподавателем в соответствии со списком группы.

3. Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

Таблица 5. Оцениваемые показатели для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
-	Введение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
1	Литейное производство	Выше базового – 3 Базовый – 2 Ниже базового – 0
2	Обработка металлов давлением	Выше базового – 3 Базовый – 2 Ниже базового – 0
3	Сварочное производство	Выше базового – 3 Базовый – 2 Ниже базового – 0
4	Обработка резанием	Выше базового – 3 Базовый – 2 Ниже базового – 0

-	Выводы по работе	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
-	Список использованных источников	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

«отлично» – при сумме баллов от 16 до 18;

«хорошо» – при сумме баллов от 13 до 15;

«удовлетворительно» – при сумме баллов от 10 до 12;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 10, а также при любой другой сумме, если по любому разделу работа имеет 0 баллов.

Требования и методические указания по структуре, содержанию и выполнению работы, а также критерии оценки, оформлены в качестве отдельно выпущенного документа на кафедре ТМ и М.

Курсовая работа состоит из титульного листа, содержания, введения, основной части, экспериментальной части, заключения, списка использованных источников. Текст должен быть структурирован, содержать рисунки и таблицы. Рисунки и таблицы должны располагаться сразу после ссылки на них в тексте таким образом, чтобы их можно было рассматривать без поворота курсовой работы. Если это сложно, то допускается поворот по часовой стрелке.

Во введении необходимо отразить актуальность темы исследования, цель и задачи курсовой работы. Объем должен составлять 2-3 страницы.

Графическая часть курсовой работы выполняется на 1,5-2 листах формата А1 и состоит из следующих частей:

- рабочий чертеж детали;
- эскиз литой заготовки с модельно-литейными указаниями;
- эскиз литейной формы в сборе перед заливкой;
- эскиз штампованной или ковальной заготовки;
- операционные эскизы механической обработки.

В заключении необходимо сделать выводы по работе.

Защита курсовой работы проводится в течение двух последних недель семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада на 5-7 минут с последующим ответом на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения работы.

В процессе выполнения обучающимся курсовой работы руководитель осуществляет систематическое консультирование.

Курсовая работа не подлежат обязательному внешнему рецензированию.

Рецензия руководителя обязательна и оформляется в виде отдельного документа.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Студенты очной формы обучения перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с возможностью получения экзаменационной оценки по результатам текущей успеваемости, с формами защиты выполненных лабораторных работ, а также планом выполнения курсовой работы.

Задание студентам очной формы обучения на курсовую работу выдается на 5...6 неделе семестра, заочной формы обучения – на установочной сессии.

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, к выполнению курсовой работы, 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.

Приложение

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) – Автономные энергетические системы

Кафедра «Технология металлов и материаловедение»

Дисциплина «Технология конструкционных материалов»

Семестр 2 (3)

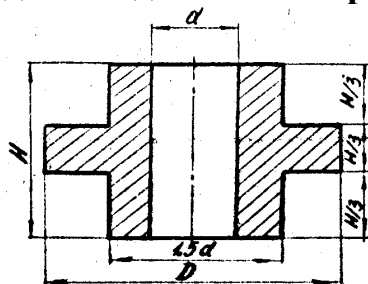
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

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 2 балла:

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 2 балла:

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

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 _____ Д.А. Барчуков

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