

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 23.01.2026 11:44

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Уникальный программный код:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего

образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Физико-математический факультет

Кафедра профессионального и технологического образования

Согласовано

деканом физико-математического
факультета

«21» август 2025 г.

Кулешова Ю.Д./

Рабочая программа дисциплины Технологии термического производства

Направление подготовки

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль:

Педагог профессионального образования

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
физико-математического факультета

Протокол от «16» август 2025 г. №8
Председатель УМКом Кулешова Ю.Д.
/ Кулешова Ю.Д./

Рекомендовано кафедрой
профессионального и технологического
образования

Протокол от «9» август 2025 г. №16
Зав. кафедрой Корецкий М.Г.
/Корецкий М.Г./

Москва

2025

Автор-составитель:

Корецкий М.Г., кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой
профессионального и технологического образования

Шпаков Н.П., кандидат педагогических наук, доцент кафедры профессионального и
технологического образования

Рабочая программа дисциплины «Технологии термического производства» составлена в
соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта
высшего образования по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по
отраслям), утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.02.2018 № 124.

Дисциплина входит в модуль «Технологии металлов», в модуль «Модуль отраслевых
дисциплин», в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является элективной
дисциплиной.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Объем и содержание дисциплины
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины
7. Методические указания по освоению дисциплины
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: изучение теории термической обработки стали, основных видов термической обработки, влияния термической обработки на свойства сплавов, технологии термической обработки стали.

Задачи дисциплины:

- участие в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с производством, выбор на основе анализа вариантов оптимального, прогнозирование последствий решения;
- выбор вида термической обработки для получения заданных свойств сталей;
- проведение и исследование основных видов термической обработки сталей.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ДПК-7. Способен разрабатывать и реализовывать образовательные программы, учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в модуль «Технологии металлов», в модуль «Модуль отраслевых дисциплин», в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является элективной дисциплиной

Для освоения дисциплины «Технологии термического производства» студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения таких дисциплин, как «Технология конструкционных материалов», «Материаловедение», «Практикум по обработке конструкционных материалов».

Освоение дисциплины «Технологии механической обработки деталей на металорежущих станках» может быть полезно для самосовершенствования в профессиональной деятельности, внедрения новых технологий в культурно-просветительскую, научную и образовательную сферу, последующего изучения таких дисциплин как: «Технологии лазерной обработки материалов», «Сопротивление материалов», «Метаматериалы и новые композитные материалы» прохождения научно-педагогической и преддипломной практики, выполнения выпускной квалификационной работы.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108

Контактная работа:	88,3
Лекции	26
Практические занятия	60
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2,3
Предэкзаменационная консультация	2
Экзамен	0,3
Самостоятельная работа	10
Контроль	9,7

Форма промежуточной аттестации: экзамен в 3 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование тем дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов	
	Лекции	Практические занятия
Тема 1. Теория термической обработки стали Связь между диаграммой состояния Fe-Fe3C и режимами термической обработки сталей. Превращение стали при нагреве. Превращения аустенита	2	6
Тема 2. Технология термической обработки стали Отжиг стали. Нормализация Закалка стали. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Отпуск стали	2	6
Тема 3. Химико-термическая обработка стали (ХТО) Цементация стали. Азотирование стали. Другие виды ХТО стальных деталей	2	6
Тема 4. Классификация термического оборудования и основные элементы конструкции печей Классификация термического оборудования. Техникоэкономическое обоснование выбора источника энергии для печей и нагревательных устройств. Классификация нагревательных устройств по принципу механизации, автоматизации и способу производства.	2	6
Тема 5. Конструкции термических печей Камерные печи с неподвижным горизонтальным подом. Механизация загрузки и выгрузки. Универсальные механизированные печи для работы с контролируемыми атмосферами. Печи с выдвижным подом, механизация выдвижения пода. Печи со съемным сводом. Вертикальные печи. Конструкция крышек. Подвески. Колпаковые,	2	6

контейнерные, элеваторные и двухкамерные печи. Печи ПАП. Рециркуляционные печи.		
Тема 6. Конструкции нагревательных установок Особенности и области применения скоростного поверхностного и сквозного нагрева от внешних источников. Физические основы индукционного и прямого электронагрева. Тепловые процессы при индукционном нагреве. Влияние частоты тока и свойств материала на распределение мощности по сечению.	4	6
Тема 7. Оборудование и среды для охлаждения Охлаждающие среды. Основные факторы, определяющие выбор необходимой скорости охлаждения изделий при термической обработке. Классификация охлаждающих сред и устройств. Методы определения охлаждающей способности сред. Особенности охлаждения в средах, не имеющих агрегатного состояния в процессе закалки изделия. Механизм охлаждения в низкокипящих жидкостях	4	8
Тема 8. Дополнительное и вспомогательное оборудование Оборудование для очистки от окалины и масла. Конструкции баков и ванн для травления. Полумеханизированные и механизированные травильные установки. Моечные машины, применение ультразвука. Дробеструйные аппараты, камеры, столы, барабаны. Гидропескоочистка, гидрополировка.	4	8
Тема 9. Агрегаты и автоматизированные линии для термической и химикотермической обработки Общая характеристика и классификация агрегатного термического оборудования. Принципы компоновки линий непрерывного и периодического действия. Циклограммы работы агрегатов. Конструктивные особенности нагревательных устройств в безмуфельных толкательных агрегатах	4	8
Итого:	26	60

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Форма отчетности
Тема 1. Теория термической	Связь между диаграммой состояния Fe-Fe ₃ C и режимами термической обработки сталей. Превращение стали при	2	Работа с литературой, Интернет	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Тест, конспект, сообщение

обработки стали	нагреве. Превращения аустенита				
Тема 2. Технология термической обработки стали	Отжиг стали. Нормализация стали. Закалка стали. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Отпуск стали	2	Работа на ПК, работа с литературой, Интернет	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Тест, конспект, сообщение
Тема 3. Химико-термическая обработка стали (ХТО)	Цементация стали. Азотирование стали. Другие виды ХТО стальных деталей	2	Работа на ПК, работа с литературой, Интернет	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Тест, конспект, сообщение
Тема 4. Классификация термического оборудования и основные элементы конструкций печей	Классификация термического оборудования. Техникоэкономическое обоснование выбора источника энергии для печей и нагревательных устройств. Классификация нагревательных устройств по принципу механизации, автоматизации и способу производства.	2	Работа с литературой, Интернет	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Тест, конспект, сообщение
Тема 5. Конструкции термических печей	Камерные печи с неподвижным горизонтальным подом. Механизация загрузки и выгрузки. Универсальные механизированные печи для работы с контролируемыми атмосферами. Печи с выдвижным подом, механизация выдвижения пода. Печи со съемным сводом. Вертикальные печи. Конструкция крышек. Подвески. Колпаковые, контейнерные, элеваторные и двухкамерные печи. Печи	2	Работа на ПК, работа с литературой, Интернет	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Тест, конспект, сообщение

	ПАП. Рециркуляционные печи.				
Итого: 10					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции	Формы учебной работы по формированию компетенций в процессе освоения образовательной программы
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Когнитивный	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа
	Операционный	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа
	Деятельностный	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа
УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Когнитивный	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа
	Операционный	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа
	Деятельностный	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа
ДПК-7. Способен разрабатывать и реализовывать образовательные программы, учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности	Когнитивный	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа
	Операционный	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа
	Деятельностный	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

Этапы формирования компетенции	Уровни освоения составляющей компетенции	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Выражение в баллах БРС
Когнитивный	Пороговый	Знание способов осуществления социального взаимодействия и реализации своей роли в команде	Общие знания способов осуществления социального взаимодействия и реализации своей роли в команде	41- 80
	продвинутый	Всесторонние знания способов осуществления социального взаимодействия и реализации своей роли в команде		81 - 100
Операционный	Пороговый	Умение осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Низкий уровень умения осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	41- 80
	продвинутый		Высокий уровень умения осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	81 - 100

Деятельнос тный	Пороговый	Владение способами и осуществления социального взаимодействия и реализации своей роли в команде	Владение первоначальным опытом осуществления социального взаимодействия и реализации своей роли в команде	41- 80
	продвинутый	взаимодействия и реализации своей роли в команде	Накопление широкого опыта владения способами осуществления социального взаимодействия и реализации своей роли в команде	81 - 100

ДПК-7. Способен разрабатывать и реализовывать образовательные программы, учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности.

Этапы формирован ия компетенци и	Уровни освоения составляющ ей компетенци и	Описание показателе й	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Выражение в баллах БРС
Когнитивны й	пороговый	Знание основ разработки и реализации образовательных программ, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) инженерной направленности.	Знание основ разработки и реализации образовательных программ, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) инженерной направленности.	41-60

	продвинутый	предметов, курсов, дисциплин (модулей) инженерной направленности.	Понимает и объясняет сущность разработки и реализации образовательных программ, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) инженерной направленности.	81 - 100
Операционный	пороговый	Умение разрабатывать и реализовывать образовательные программы, учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности.	Удовлетворительный уровень освоения умения разработки и реализации образовательных программ, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) инженерной направленности	41-60
	продвинутый	предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности.	Высокий уровень сформированности умения разработки и реализации образовательных программ, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) инженерной направленности	81 - 100
Деятельностный	пороговый	Владение способностью разрабатывать и реализовывать образовательные программы, учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности.	Фрагментарное владение способностью разрабатывать и реализовывать образовательные программы, учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности.	41-60
	продвинутый	предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности.	Владение способностью разрабатывать и реализовывать образовательные программы, учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности.	81 - 100

			инженерной направленности.	
--	--	--	----------------------------	--

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Этапы формирования компетенции	Уровни освоения составляющей компетенции	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Выражение в баллах БРС
Когнитивный	пороговый	Знание основ поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач	Фрагментарное знание основ поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач	41-81
			Четкое и полное знание о поиске, критическом анализе и синтезе информации, применении системного подхода для решения поставленных материловедческих задач	81 - 100
Операционный	пороговый	Умение осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для	Неполное и слабо закрепленное умение поиска, критического анализа и синтеза информации, применению системного подхода для решения поставленных материловедческих задач	41-81

	продвинутый	решения поставленных задач	Осознанное умение поиска, критического анализа и синтеза информации, применению системного подхода для решения поставленных материаловедческих задач	81 - 100
Деятельностный	пороговый	Владение приемами поиска, критического анализа и синтеза информации, применением системного подхода для решения поставленных задач	Общие знания по владению навыками о поиске, критическом анализе и синтезе информации, применению системного подхода для решения поставленных материаловедческих задач.	41-81
	продвинутый	применимая системного подхода для решения поставленных задач	Осознанное владение навыком поиска, критического анализа и синтеза информации, применению системного подхода для решения поставленных материаловедческих задач.	81 - 100

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания конспектов

Конспекты оцениваются по шкале от 0 до 1 балла.

Максимальное количество баллов – 10

Показатель	Балл
Выполнено	1 балл
Не выполнено	0 баллов

Шкала оценивания теста

Написание теста оценивается по шкале от 0 до 30 баллов. Освоение компетенций зависит от результата написания теста:

компетенции считаются освоенными на высоком уровне (оценка отлично)	15-30 баллов (80-100% правильных ответов)
компетенции считаются освоенными на базовом уровне (оценка хорошо);	9-14 баллов (70-75 % правильных ответов)

компетенции считаются освоенными на удовлетворительном уровне (оценка удовлетворительно);	1-8 баллов (50-65 % правильных ответов)
компетенции считаются не освоенными (оценка неудовлетворительно).	0 баллов (менее 50 % правильных ответов)

Шкала оценивания сообщение

если представленное сообщение свидетельствует о проведенном самостоятельном исследовании с привлечением различных источников информации; логично, связно и полно раскрывается тема; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы.	25-30 баллов
если представленное сообщение свидетельствует о проведенном самостоятельном исследовании с привлечением двух-трех источников информации; логично, связно и полно раскрывается тема; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы.	13-24 балла
если представленное сообщение свидетельствует о проведенном исследовании с привлечением одного источника информации; тема раскрыта не полностью; отсутствуют выводы.	1-12 баллов
если сообщение отсутствует	0 баллов

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные тестовые задания

1. Какое основное назначение термической обработки металлов?
 - Изменение формы изделия
 - Улучшение механических свойств
 - Увеличение массы изделия
 - Повышение электропроводности
2. Что такое отпуск металла?
 - Быстрое охлаждение после нагрева
 - Нагрев металла до определенной температуры и медленное охлаждение
 - Механическая обработка заготовки
 - Очистка поверхности металла
3. Какая атмосфера чаще всего используется при печах для термической обработки?
 - Вакуум
 - Воздух

- в) Водяной пар
- г) Азот или инертные газы

4. Что такое нормализация?
 - а) Быстрое охлаждение до комнатной температуры
 - б) Нагрев выше критической температуры с последующим охлаждением на воздухе
 - в) Медленное охлаждение в печи
 - г) Отпуск при низкой температуре
5. При закалке сталь нагревают до:
 - а) Температуры ниже точки A1
 - б) Температуры выше точки A3
 - в) Температуры ниже точки A3
 - г) Температуры выше точки A1
6. Какая из операций увеличивает пластичность стали?
 - а) Закалка
 - б) Отпуск
 - в) Нормализация
 - г) Марганцевание
7. Основным назначением термообработки чугуна является:
 - а) Повышение твердости
 - б) Уменьшение пористости
 - в) Улучшение ударной вязкости
 - г) Снятие внутреннего напряжения
8. Что происходит с металлом при отжиге?
 - а) Повышается твердость
 - б) Устраняются внутренние напряжения
 - в) Уменьшается пластичность
 - г) Увеличивается пористость
9. Какая из процедур относится к усталому режиму термообработки?
 - а) Нормализация
 - б) Закалка с отпуском
 - в) Кувалдная ковка
 - г) Холодная деформация
10. Что обеспечивает термообработка в защитной атмосфере?
 - а) Уменьшение окисления поверхности
 - б) Повышение твердости
 - в) Снижение температуры плавления
 - г) Ускорение охлаждения

11. Для чего используется цементация?

- а) Для закалки поверхности
- б) Для насыщения поверхности углеродом
- в) Для увеличения объема детали
- г) Для полимеризации покрытия

12. Какой металл чаще всего поддается термообработке?

- а) Медь
- б) Алюминий
- в) Сталь
- г) Титан

13. Какой вид нагрева применяется при индукционной термообработке?

- а) Электрический ток высокого частоты
- б) Прямое пламя
- в) Водяное охлаждение
- г) Ионизация газа

14. Что такое закалочная структура стали?

- а) Перлит
- б) Аустенит
- в) Мартенсит
- г) Феррит

15. При какой температуре обычно происходит отпуск стали?

- а) 100–200 °C
- б) 300–700 °C
- в) 800–900 °C
- г) 1000–1100 °C

Примерная тематика сообщений

1. Основные виды термической обработки металлов
2. Цели и задачи термической обработки
3. Технология и режимы отжига стали
4. Нормализация и ее влияние на структуру металла
5. Процессы закалки и отпуск стали
6. Химико-термическая обработка: цементация, азотирование, хромирование
7. Криогенная термообработка и ее преимущества
8. Защитные атмосферы при термообработке
9. Использование промышленных печей для термической обработки
10. Индукционный нагрев и его применение в термообработке
11. Термообработка чугуна: особенности и цели
12. Рекристаллизационный отжиг после пластической деформации
13. Применение термических процессов в аддитивном производстве

14. Современные методы термической обработки металлов
15. Влияние термической обработки на механические свойства стали
16. Технологии локальной термообработки (лазерная и плазменная)
17. Обработка сварных соединений термическими методами
18. Диаграмма состояния железо-углерод и ее значение в термообработке
19. Термическая обработка крупногабаритных изделий
20. Контроль качества и дефекты при термической обработке металлов

Примерные вопросы к экзамену:

1. Что представляет собой термическая обработка металлов и сплавов?
2. Какие параметры характеризуют режим термообработки?
3. Назовите основные виды термической обработки стали.
4. Что такое отжиг и какова его цель?
5. В чем суть нормализации и для чего она применяется?
6. Объясните процесс закалки и его влияние на структуру стали.
7. Что такое отпуск и какую роль он играет после закалки?
8. Каковы основные виды химико-термической обработки?
9. Что представляет собой цементация?
10. Какие атмосферные среды применяются при термической обработке?
11. В чем особенности индукционной термообработки?
12. Какая температура является критической для аустенитизации стали?
13. Что происходит с металлом при рекристаллизационном отжиге?
14. Назовите методы контроля температуры при термической обработке.
15. Как изменяются механические свойства металла после термической обработки?
16. Чем отличается поверхностная термообработка от объемной?
17. Какие виды стали наиболее часто подвергаются термической обработке?
18. Какие процессы включают в себя термическую обработку чугуна?
19. Объясните физиологию термического расширения металлов.
20. Какие виды термической обработки применяются для улучшения износостойкости?
21. Расскажите о технологических особенностях отпуска средней температуры.
22. Какова роль времени выдержки при термообработке?
23. Какие дефекты могут возникать при термической обработке?
24. Что такое фазовые превращения и почему они важны?
25. В чем отличие старения от отжига?
26. Назовите виды печей, используемых для термической обработки.
27. Как влияет скорость охлаждения на структуру стали при закалке?
28. Что такое термоупрочнение?
29. Какие современные методы термообработки считаются экологически безопасными?
30. Как термическая обработка влияет на коррозионную стойкость металлов?

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Требования к тестированию

Предлагаемые тестовые задания предназначены для повторения пройденного материала и закрепления знаний, главная цель тестов - систематизировать знания студентов. Во всех тестовых заданиях необходимо выбрать правильный из предлагаемых ответов, завершить

определение либо вставить недостающий термин. Текущий контроль знаний в виде тестирования, проводится в рамках практического занятия.

Написание теста оценивается по шкале от 1 до 30 баллов. Освоение компетенций зависит от результата написания теста.

Сообщение

Сообщение – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Требования по оформлению сообщения

Последовательность подготовки сообщения:

1. Подберите и изучите литературу по теме.
 2. Составьте план сообщения.
 3. Выделите основные понятия.
 4. Ведите в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения.
 5. Оформите текст письменно.
 6. Подготовьте устное выступление с сообщением на учебном занятии
- Само выступление должно состоять из трех частей – вступления (10-15% общего времени), основной части (60-70%) и заключения (20-25%).

Требования к оформлению текста

Общий объем не должен превышать 5 страниц формата А 4, абзац должен равняться 1,25 см.

Поля страницы: левое - 3 см., правое - 1,0 см., нижнее 2 см., верхнее - 2 см. Текст печатается через 1,5 интервала. Если текст набирается в текстовом редакторе Microsoft Word, рекомендуется использовать шрифты: Times New Roman, размер шрифта - 14 пт.

После заголовка, располагаемого посередине строки, не ставится точка. Не допускается подчеркивание заголовка и переносы в словах заголовка.

Страницы нумеруются в нарастающем порядке. Номера страниц ставятся внизу листа по центру, размер шрифта - 12 пт

Титульный лист включается в общую нумерацию, но номер страницы на нем не проставляется (это не относится к содержанию сообщения).

Требования к экзамену

Промежуточная аттестация по дисциплине определяет степень усвоения знаний, умений и навыков студентов по учебному материалу семестра, проводится в виде экзамена.

К экзамену допускаются студенты, успешно выполнившие все задания на практических занятиях и по самостоятельной работе.

Экзамену по дисциплине проводится включает в себя отчет по выполнению всех практических/лабораторных заданий по темам и заданий по самостоятельной работе. На экзамене по дисциплине студент должен ответить на теоретические вопросы.

Выбор формы и порядок проведения экзамена осуществляется кафедрой. Оценка знаний студента в процессе зачета осуществляется исходя из следующих критериев:

- а) умение сформулировать определения понятий, данных в вопросе, с использованием специальной терминологии, показать связи между понятиями;
- б) способность дать развернутый ответ на поставленный вопрос с соблюдением логики изложения материала; проанализировать и сопоставить различные точки зрения на поставленную проблему;

в) умение аргументировать собственную точку зрения.

При оценке студента на экзамене преподаватель руководствуется следующими критериями:

Шкала оценивания экзамена

30-25 баллов - плановые практические задания выполнены в полном объеме; приведен полный, исчерпывающе правильный ответ и даны исчерпывающие верные рассуждения; устный ответ на вопросы констатирует прочное усвоение знаний и умений.

24-18 баллов - плановые практические задания выполнены в полном объеме; поставленные задачи решены правильно, однако рассуждения, приводящие к ответу, представлены не в полном объеме, или в них содержатся логические недочеты; устный ответ на вопросы содержит неточности, незначительные погрешности в изложении теории.

17-9 баллов - плановые практические задания выполнены, даны правильные ответы, но в некоторых из них допущены ошибки; устный ответ на вопросы показывает отдельные пробелы в знаниях студента.

8-5 балла - плановые практические задания выполнены не в полном объеме; устный ответ на вопросы содержит грубые ошибки в изложении теории, которые показывают значительные пробелы в знаниях студента; более половины вопросов оказались без ответов; знания и умения не соответствуют требованиям программы.

4-0 баллов – не выполнены плановые практические задания, студент объявляет о непонимании материала дисциплины, о полном незнании ответа на поставленные теоретические вопросы

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение освоения дисциплины, а также оценка по промежуточной аттестации.

Количество баллов	Оценка по традиционной шкале
81-100	Отлично
61-80	Хорошо
41-60	Удовлетворительно
0-40	Неудовлетворительно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Майтаков, А. Л. Лабораторный практикум по технологии конструкционных материалов : учебное пособие / А. Л. Майтаков, Н. Т. Ветрова, Л. Н. Берязева. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 192 с. — ISBN 978-5-9729-1435-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133401.html>
2. Солнцев Ю.П. Технология конструкционных материалов : учебник для вузов / Солнцев Ю.П., Ермаков Б.С., Пирайнен В.Ю.. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2024. — 504 с. — ISBN 978-5-93808-417-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132914.html>
3. Технология конструкционных материалов. Производство заготовок : учебник / А. Г. Алексеев, Ю. М. Барон, М. Т. Коротких [и др.] ; под редакцией М. М. Радкевича. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 516 с. — ISBN 978-5-9729-1210-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132887.html>

6.2. Дополнительная литература

1. Технология конструкционных материалов : практикум / О. Г. Драгина, П. С. Белов, О. А. Бровченко, Д. Ю. Никифоров. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 159 с. — ISBN 978-5-4497-1809-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124754.html>
2. Машков Ю.К. Трибофизика конструкционных материалов : учебное пособие / Машков Ю.К., Малий О.В.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 177 с. — ISBN 978-5-4497-1987-4, 978-5-8149-2439-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129017.html>
3. Селиванов, В. Ф. Новые конструкционные материалы в машиностроении : учебное пособие / В. Ф. Селиванов, В. В. Ожерельев, В. А. Юрьева. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2023. — 103 с. — ISBN 978-5-7731-1090-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/131021.html>
4. Музылева, И. В. Электротехническое и конструкционное материаловедение. Полупроводниковые материалы и их применение : учебное пособие для СПО / И. В. Музылева. — 3-е изд. — Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2024. — 79 с. — ISBN 978-5-00175-279-0, 978-5-4488-2059-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/139734.html>

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.fasi.gov.ru> - Федеральное агентство по науке и образованию;
2. <http://www.edu.ru> - Федеральный портал «Российское образование»;
3. <http://www.garant.ru> - информационно-правовой портал «Гарант»
4. <http://www.school.edu.ru> - Российский общеобразовательный портал;
5. <http://www.openet.edu.ru> - Российский портал открытого образования;
6. <http://www.ict.edu.ru> - портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании;
7. <http://pedagogic.ru> - педагогическая библиотека;
8. <http://www.pedpro.ru> - журнал «Педагогика»;
9. http://www.informika.ru/about/informatization_pub/about/276 - научно-методический журнал «Информатизация образования и науки»;
10. <http://www.hetoday.org> - журнал «Высшее образование сегодня».
11. <http://www.znanie.org/> - Общество «Знание» России
12. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека.
13. <http://www.rsl.ru> - Российская национальная библиотека.
14. <http://www.gpntb.ru> - Публичная электронная библиотека.
15. <http://www.znanium.com/> - Электронно-библиотечная система
16. <http://www.biblioclub.ru/> - Университетская библиотека онлайн
17. <http://www.elibrary.ru> – Научная электронная библиотека
18. Компания «FORSIGN» [Электронный ресурс]: - М.: Copyright © 2005-2016 by WWW.FORSIGN.RU - Режим доступа: <http://www.forsign.ru/>
19. Компания «Компания GCC-Laser» [Электронный ресурс]: - М.: © 2014 www.gcc-laser.ru - Режим доступа: <http://www.gcc-laser.ru/>
20. Компания «Лазеркат» [Электронный ресурс]: - М.: 2009-2016, Lasercut - Режим доступа: <http://lasercut.ru>
21. Компания «Лестат» [Электронный ресурс]: - М.: 2015 «Лестар» - Режим доступа: <http://lestar-cnc.ru>
22. Электронно-библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com>
23. ООО «Электронное издательство Юрайт» <https://urait.ru>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1.Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

[fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования](http://fgosvo.ru)

[pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации](http://pravo.gov.ru)

[www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование](http://www.edu.ru)

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и лабораторного типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, лабораторным оборудованием;
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду ГУП;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями.