

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

В.В. Смирнов

«04» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ТМиПИ

Е.Ю.Степанович

«04» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Технология конструкционных материалов»
наименование

Составитель(и)

Датская З.Р., доцент, к.ф.-м.н., доцент кафедры
ТМиПИ;

Согласовано с работодателями:

Начальник лаборатории ООО СКФ
«Стройспецмонтаж» Сафронов Н.В.;
главный сварщик ООО «Южный центр
судостроения и судоремонта» Шатов А.А.;
15.03.01 Машиностроение

Направление подготовки /
специальность

Направленность (профиль) /
специализация ОПОП

Квалификация (степень)

Оборудование и технология сварочного
производства
бакалавр

Форма обучения

заочная

Год приёма

2024

Курс

3

Семестр

5

Астрахань, 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «**Технология конструкционных материалов**» являются формирование у обучающегося мышления, необходимого для решения практических задач, связанных с установлением взаимосвязи между атомнокристаллическим строением материалов и закономерностях его влияния на основные физические, технологические и эксплуатационные свойства; изучение механических свойств металлов и сплавов, конструкционных материалов; ознакомление с диффузионными процессами в металле, формированием структуры металлов и сплавов при кристаллизации, пластической деформации, влиянием нагрева на структуру и свойства деформированного металла, способов термической обработки и получения конструкционных материалов, а также развитие представлений о производстве и ремонте различных видов промышленного оборудования и способностью совершенствовать конкретные технологические процессы с повышением работоспособности деталей и узлов машин.

1.2. Задачи освоения дисциплины «**Технология конструкционных материалов**»:

Изучение строения и свойств материалов, применяемых в машиностроении, сущности явлений происходящих в структуре в условиях эксплуатации изделий, современных способов получения материалов с заданными эксплуатационными свойствами; изучение методов определения основных механических, технологических и эксплуатационных свойств конструкционных материалов и технологических процессов их обеспечения, получения и обработки; формирование умения выбирать материалы, которые по химическому составу и структуре обеспечивают заданный комплекс эксплуатационных свойств; формирование умения оценивать и прогнозировать поведение материалов и изделий из них под воздействием различных внешних эксплуатационных факторов; формирование умения применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов; формирование умения использовать конструкционные материалы, применяемые при техническом обслуживании, текущем ремонте технологических машин и оборудования; формирование навыков работы по освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, расчета режимов обработки конструкционных материалов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Дисциплина Б1.Б.19 «**Технология конструкционных материалов**» относится к *обязательной части* и осваивается в 6 семестре(ах).

2.2. Для изучения дисциплины Б1.Б.19 «**Технология конструкционных материалов**» студентам необходимо знания по предыдущим дисциплинам

- математикой, физикой, химией, информационными технологиями, теоретической механикой, технической механикой, сопротивлением материалов и рядом других.

Знания: 3 - физическое строение материалов, периодическую систему Д.И. Менделеева, общую характеристику химических элементов и их соединений, типы связей в твердых телах, основные свойства материалов; - основные и производные единицы физических величин.

Умения: - решать типовые задачи, связанные с основными разделами физики, химии; - работать в качестве пользователя персонального компьютера.

Навыки: - владения методами проведения физических измерений; - владения методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

– Электротехника и электроника,
Основы технологии машиностроения,

Металлургические процессы в сварке,
Материалы и их поведения при сварке,
Производство сварных конструкций.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей(их) компетенции(ий) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности: ОПК-5, ОПК-7, ПК-1

Общепрофессиональных:

- (ОПК-5) Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;
- (ОПК-7) Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;

Профессиональных

- (ПК-1) Техническая подготовка сварочного производства, его обеспечение и нормирование

Таблица 1

Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-5	ОПК-5.1. Демонстрирует знания различных этапов жизненного цикла сварочного оборудования ОПК-5.2. Применяет стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла транспортно-технологических машин сварочного оборудования ОПК-5.3. Составляет техническую документацию на различных этапах жизненного цикла сварочного оборудования	основные свойства современных металлических и неметаллических материалов, физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их обработки и эксплуатации, их взаимосвязь со свойствами	контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий, находить и использовать научно-техническую информацию в исследуемой области из различных ресурсов	методы контроля качества новых образцов оборудования, изделий, их узлов и деталей, производить оценку технического состояния и остаточного ресурса действующего технологического оборудования

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-7	ОПК-7.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристики методов исследования сырьевых и энергетических ресурсов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в машиностроении. ОПК-7.2. Выбирает современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении. ОПК 7.3. Применяет навыки разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий. ОП-7.4. Демонстрирует навыки владения принципом выбора сырьевых ресурсов для элементов конструкций и оборудования машиностроения	методы контроля качества новых образцов оборудования, изделий, их узлов и деталей	проводить стандартные испытания по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий	возможностью оценки технического состояния и остаточного ресурса действующего технологического оборудования
ПК-1	ПК.1.1. Знает требования единой системы конструкторской и технологической документации, передовой отечественный и зарубежный опыт производства сварных конструкций, виды и методы неразрушающего контроля и разрушающих испытаний сварных соединений, нормативы расхода свариваемых и сварочных материалов, методы анализа технического уровня и технологий сварочного производства; ПК-1.2. Разработка технических заданий, проведение экспертизы конструкторской и производственно-технологической документации на соответствие техническим заданиям и нормативным документам; подготовка комплекта технической документации для производства любой сложности, анализ выполнения сварочных работ, проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой сварной конструкции, разработка	умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	критически оценивать полученные экспериментальные данные и определять их перспективность	навыками применения стандартных и оригинальных методик для определения физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий машиностроения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	рабочих инструкций для работников сварочного производства ПК-1.3. Выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и параметры сварки конструкций, определять технологичность сварной конструкции, производить подбор сварочного и вспомогательного оборудования, разрабатывать планировочные решения рабочих мест, производственных участков и подразделений, выполняющих сварочные работы			

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	4
Объем дисциплины в академических часах	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	14,25
- занятия лекционного типа, в том числе:	4
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	6
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы ¹	2
- консультация (предэкзаменационная) ²	2
- промежуточная аттестация по дисциплине ³	0,25
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	129,75
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	экзамен – 5 семестр

¹ Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «КР/КП» Если курсовая работа не предусмотрена – необходимо удалить строку «Контактная работа в ходе подготовки и защиты курсовой работы».

² Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «Конс. (для гр.)»

³ Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «КПА»

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточн ой аттестации [по семестрам]	
	Л		ПЗ		ЛР					КР / КП
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 6.										
Основы металлургического производства	1		1					32	34	Опрос. Презентация
Технология обработки металлов давлением	1		1					32	34	Опрос, Презентация
Технология литейного производства	1		2					32	35	Опрос. Презентация
Технология сварочного производства	1		2					33,75	36, 75	Опрос. Презентация
Курсовая работа							2			
Консультации								2		
ИТОГО за семестр:	4		6				2	129,75	144	
Контроль промежуточной аттестации								0,25		экзамен

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотношения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции			Общее количество компетенций
		ОПК5	ОПК7	ПК-1	
Основы металлургического производства	34	+	+	+	3
Технология обработки металлов давлением	34	+	+	+	3
Технология литейного производства	35	+	+	+	3
Технология сварочного производства	36,75	+	+	+	3
Курсовая работа	2	+	+	+	3
консультация	2 +0,25	+	+	+	3
Итого	144				

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1. Основы металлургического производства Физико-химические основы металлургического производства. Производство чугуна. Производство стали. Производство цветных металлов.

Тема 2. Технология обработки металлов давлением Общая характеристика обработки металлов давлением. Физические основы обработки металлов давлением. Получение машиностроительных профилей. Прокатка. Прессование. Волочение. Производство гнутых профилей. Способы получения поковок. Ковка. Горячая объемная штамповка. Изготовление деталей холодной объемной штамповкой. Листовая штамповка.

Тема 3. Технология литейного производства Общая характеристика литейного производства. Современное состояние, место и значение литейного производства в машиностроении. Физические основы производства в машиностроении. Физические основы производства отливок. Тепловое, силовое, физикохимическое взаимодействие отливки и литейной формы. Способы изготовления отливок. Литейная форма, ее элементы и назначение. Изготовление отливок в песчаных формах. Изготовление стержней. Сборка, заливка литейных форм. Выбивка, очистка и исправление дефектов отливок. Отливка деталей в оболочковые формы и литьем по выплавляемым моделям. Литье в кокиль. Изготовление отливок литьем под давлением. Изготовление отливок центробежным литьем. Изготовление отливок из различных сплавов. Технологичность конструкций литейных деталей.

Тема 4. Технология сварочного производства Общая характеристика сварочного производства. Физические основы получения сварного соединения. Термический класс сварки и его виды: дуговая сварка, ручная дуговая, сварка покрытым электродом, автоматическая сварка под флюсом, сварка в атмосфере защитных газов, сварка и обработка материалов плазменной струей, газовая сварка и сварка лазером. Термомеханический класс сварки (электрическая контактная сварка, диффузионная сварка в вакууме). Механический класс сварки. Ультразвуковая сварка. Сварка трением. Резка металлов: кислородная, кислородно-флюсовая, плазменная, воздушно-дуговая. Нанесение износостойких и жаропрочных покрытий со специальными свойствами. Наплавка дуговая, электрошлаковая, токами высокой частоты, плазменная и лазерная. Дуговая металлизация. Получение покрытий методами осаждения и конденсации из парообразной фазы. Особенности сварки различных материалов и сплавов. Пайка металлов и сплавов. 8 Контроль качества сварных и паяных соединений.

Тема 5. Технология обработки заготовок деталей машин резанием Общая характеристика механической обработки Роль и место обработки металлов резанием при изготовлении машин и приборов. Современное состояние теории обработки резанием. Достижения ученых России в развитии науки и техники в области обработки материалов на металлорежущих станках. Физические основы обработки металлов резанием Классификация движений, необходимых для формирования поверхностей. Понятия о резании и схемах обработки заготовок. Силы резания и потребная мощность при точении. Тепловые процессы при резании и их влияние на точность обработки и режущую способность инструмента. Влияние смазывающе-охлаждающих жидкостей на процесс резания. Износ и стойкость режущих инструментов. Влияние режима резания, материала инструмента и свойств обрабатываемого материала на допустимую скорость резания при точении, сверлении и фрезеровании. Принцип классификации металлорежущих станков. Приводы и передачи, применяемые в станках. Механизмы станков и их условные обозначения. Кинематическая схема металлорежущего станка. Уравнение кинематического баланса движений. Типы станков токарной группы. Основные узлы и движения токарно-винторезного станка. Виды токарных резцов. Области применения обработки точением. Типы сверлильных станков. Механизмы привода главного движения и движения подачи сверлильного станка.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Освоение курса «Технология конструкционных материалов» предполагает использование как традиционных, так и инновационных образовательных технологий, а также настоятельно требует рационального их сочетания. Традиционные образовательные технологии подразумевают использование в учебном процессе таких методов работ, как лекция, практические занятия.

Новые информационные технологии в формировании компетентностного подхода, комплексности знаний и умений, могут быть реализованы в курсе посредством использования мультимедийных программ, включающих фото-, аудио- и видеоматериалы. Использование новых технологий способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. Лекционные занятия проводятся в форме лекций с использованием презентаций и видео роликов. Презентации лекций содержат большое количество графических материалов.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. В процессе самостоятельной работы студент должен научиться понимать сущность предмета изучаемой дисциплины, уметь анализировать и приходить к собственным обоснованным выводам и заключениям. Все виды учебных занятий основываются на активной самостоятельной работе студентов. На самостоятельное изучение выносятся темы, указанные в таблице 4.

Таблица 4
Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Основы металлургического производства	32	Ответы на вопросы. Написание курсовой работы. Подготовка к экзамену
Технология обработки металлов давлением	32	Ответы на вопросы. Написание курсовой работы. Подготовка к экзамену
Технология литейного производства	32	Ответы на вопросы. Написание курсовой работы. Подготовка к экзамену
Технология сварочного производства	33,75	Ответы на вопросы. Написание курсовой работы. Подготовка к экзамену

Проработка тем, вынесенных на самостоятельное изучение.

Тема 1. Методические указания Металлургическое производство – это сложный комплекс различных производств. Для производства чугуна, стали и цветных металлов используют руду, флюсы, топливо и огнеупорные материалы. Промышленной рудой называют горную породу, из которой при данном уровне развития техники целесообразно извлекать металлы из их соединений. Существуют различные методы получения металлов из руд. Особое

внимание следует обратить на метод их восстановления с помощью различных восстановителей. Получение чугуна в доменных печах является самым дешевым способом производства металла. Конкурирующим является процесс прямого получения железа. Исходными материалами при 18 получении чугуна являются железные руды, флюсы и топливо. Изучите их виды, а также способы подготовки к плавке. При изучении процессов получения стали из чугуна и скрапа следует иметь в виду, что в основном они сводятся к снижению концентраций примесей в расплавах и осуществляются за счет окислительных процессов в сталеплавильных печах. Необходимо знать принципы работы современных конвертеров, мартеновских и электродуговых печей. Завершающим этапом производства стали является ее разливка. Обратите особое внимание на непрерывную разливку стали, а также разливку стали под вакуумом. Для получения цветных металлов из руд используют комплекс методов, включающих процессы: окисления, восстановления, электролиз, металлотермию. Ознакомьтесь с технико-экономическими показателями различных способов получения металлов.

Тема 2. Методические указания Изучая обработку металлов давлением, нужно сначала понять различия между упругой и пластической видами деформации. Необходимо изучить влияние химического состава, температуры, скорости и степени деформации на пластичность металлов и сплавов. Основным видом обработки материалов давлением является прокатка. Изучите основной сортамент проката, включая такие профили, как сортовые, листовые, трубные, специальные. При рассмотрении технологии изготовления отдельных видов проката надо обратить внимание на последовательность операций, выполняемых отдельными машинами и механизмами. В отличие от проката, когда используются пластичные материалы, при деформации сплавов пониженной технологической пластичности, путем прессования можно получать сложные по форме и точные по размеру профили. Прессование производят на прутковых и трубных прессах. Студенту надо разобраться в схемах прессования и применяемых инструментах. Изготовление изделий относительно малых сечений методами проката и прессования обычно энергетически нецелесообразно. Для производства проволоки, прутков, фасонных профилей и труб малого сечения более рационально использовать процесс волочения материалов. Технологические операции волочения проводят после предварительной подготовки металлических заготовок, применяют различные виды смазки в зависимости от обрабатываемого металла и его назначения. Следует помнить, что волочение проводят обычно в холодном состоянии, что приводит к появлению в металле наклепа. Для снятия наклепа на некоторых этапах волочения применяют промежуточный или так называемый межоперационный отжиг. Крупные изделия сложной формы изготавливают методомковки. Рассматривая технологию свободнойковки, обратите внимание на необходимость учета припусков, допусков и напусков, их размеров и назначения изделий. При знакомстве с горячей и холодной объемной штамповкой изучите два способа: в открытых и закрытых штампах. Разберитесь в их конструкции, выясните, из каких материалов их изготавливают. Затем следует рассмотреть устройство и принцип работы штамповочных молотов и прессов. При изучении технологии листовой штамповки следует изучить штампы простого, последовательного и совмещенного действия, механизмы подачи и перемещения листового материала, удаления изделий и отходов, сущность новых и специальных методов листовой штамповки, их преимущества и недостатки, перспективы развития штамповки с применением энергии взрыва и др.

Тема 3. Методические указания Литейное производство - отрасль машиностроения, использующая для изготовления фасонных заготовок или деталей путем заливки расплавленного металла в специальную форму, полость которой имеет конфигурацию заготовки (детали). При изучении этой темы необходимо рассмотреть такие явления, как жидкотекучесть, усадка, трещинообразование, газовые раковины и пористость отливок. В практических целях необходимо разобраться в изготовлении отливок в песчаные формы. Изучить, что такое модельный комплект, применяемые формовочные и стержневые смеси,

технологии изготовления литейных форм. Студент должен последовательно рассмотреть литье в металлические формы (кокиль), центробежное литье, точное литье по выплавляемым моделям, литье в оболочковые формы. Далее необходимо рассмотреть технологические этапы получения отливки, то есть сборку и заливку литейных форм, охлаждение отливок, их выбивку и очистку. Далее следует ознакомиться с особенностями изготовления отливок из различных сплавов. Изучить оборудование, применяемое в литейных цехах для плавки и проведения других технологических операций.

Тема 4. Методические указания Сварка металлов является наиболее совершенным методом получения неразъемных соединений, т.к. при этом достигается не только непрерывная металлическая связь между деталями, но и обеспечивается сравнительно равномерное силовое поле, вызывающее относительно небольшие напряжения сварного шва, а также уменьшение веса конструкции, по сравнению с другими методами получения неразъемных соединений. Студенту следует рассмотреть классификацию способов сварки и уметь выбирать наиболее целесообразную технологию сварки в зависимости от вида соединяемых металлов и условий эксплуатации конструкции. Наплавка, выполняемая методами аналогичными сварке, применяется для исправления изношенных деталей и локального повышения свойств металла. Необходимо изучить материалы, применяемые в качестве наплавочных, технологию газовой, газозлектрической или электродуговой (ручной и автоматической) наварки присадочного материала, применяемое оборудование. Изучение пайки металлов следует начать с рассмотрения видов припоев, их составов, свойств и областей применения. Затем приступить к ознакомлению с технологией пайки. При пайке происходит плавление лишь материала припоя, но прочность контакта припоя с материалом зависит от температуры пайки. Завершить изучение раздела целесообразно рассмотрением видов дефектов сварки и пайки, изучением причин их возникновения и методов предупреждения. Дефекты швов являются следствием неправильного выбора или нарушения режима сварки. Виды внешних и внутренних дефектов сварных швов устанавливаются методами дефектоскопии

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Программой не предусмотрены контрольные работы по дисциплине. Однако, по усмотрению преподавателя или по просьбе студента, студент для повышения своей оценки имеет право взять дополнительную письменную работу, выполняемую внеаудиторно. Работа может носить характер теста, доклада, реферата и т.д.

Критерии выставления оценок за названные работы сформулированы в ФОСах. Здесь приводятся требования к оформлению работы.

Реферат — индивидуальная письменная работа обучающегося, предполагающая изложение современной литературы по определенному вопросу либо проблеме.

Как правило, реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, актуальность и полнота использованных источников, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, оформление, своевременность срока сдачи, защита реферата перед аудиторией.

При своевременной защите работа оценивается наивысшим баллом, при опоздании на 1 неделю балл снижается на 2, при опоздании на 2 недели балл снижается еще раз на 2. При опоздании более чем на 2 недели работа не оценивается.

Оценивание реферата входит в проектную оценку.

Общие требования оформления доклада/реферата/контрольной работы

Доклад/реферат выполняется на листах писчей бумаги формата А-4 в Microsoft Word; объем: 5-10 страниц текста для доклада, 10-15 страниц текста для реферата (приложения к работе не входят в ее объем). Размер шрифта – 14; интервал – 1,5; с нумерацией страниц сверху страницы посередине, абзацный отступ на расстоянии 2,25 см от левой границы поля. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. Количество источников: не менее 5-8 различных источников для доклада, не менее 8-10 для реферата.

Все формулы, единицы измерений, расчеты приводятся и ведутся в системе СИ.

При оформлении работы соблюдаются поля:

левое – 25 мм;

правое – 10 мм;

нижнее – 20 мм;

верхнее – 20 мм

· **Оформление таблиц:**

· Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

· При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

· Таблицу следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

· На все таблицы должны быть ссылки в реферате. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

· **Оформление иллюстраций:**

· Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

· Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.

· На все иллюстрации должны быть даны ссылки в реферате.

· Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

· Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки.

· Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, Рисунок 1.1.

· Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 — Схема карты сайта.

· Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.3.

· При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

· **Приложения**

· Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

· В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением справочного приложения «Библиография», которое располагают последним.

- Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени.
- Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.
- Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.
- Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.
- В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.
- Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».
- Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.
- Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Представление.

Реферат должен быть представлен в **двух видах**: печатном и электронном.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1 Образовательные технологии

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Основы металлургического производства	Обзорная лекция.	Опрос. Тест.	Не предусмотрено
Технология обработки металлов давлением	Обзорная лекция.	Опрос. Тест.	Не предусмотрено
Технология литейного производства	Обзорная лекция.	Опрос. Тест.	Не предусмотрено
Технология сварочного производства	Обзорная лекция.	Опрос. Тест.	Не предусмотрено

6.2. Информационные технологии

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Цифровое обучение») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
1С: Предприятие 8	Система автоматизации деятельности на предприятии
Arena 16.0	Программное обеспечение для моделирования дискретных событий и автоматизации.
KOMPAS-3D V21	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трёхмерной компьютерной графики
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации

Наименование программного обеспечения	Назначение
	операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Cisco Packet Tracer	Инструмент моделирования компьютерных сетей
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Eclipse	Среда разработки
Lazarus	Среда разработки
PascalABC.NET	Среда разработки
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Far Manager	Файловый менеджер
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчётности
Maple 18	Система компьютерной алгебры
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>	
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU	
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com	
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/	
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/	
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru	
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru	

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Технология конструкционных материалов» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6.

Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Основы металлургического производства	ОПК-5,7, ПК-1	1. Вопросы для собеседования
2	Технология обработки металлов давлением	ОПК-5,7, ПК-1	1. Вопросы для собеседования
3	Технология литейного производства	ОПК-5,7, ПК-1	1. Вопросы для собеседования
4	Технология сварочного производства	ОПК-5,7, ПК-1	Вопросы для собеседования

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7

Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8

Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и

льно»	допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетвори тельно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Вопросы для собеседования

1. Основные понятия 1.1. Объект производства. 1.2. Служебное назначение и качество машины. 1.3. Жизненный цикл изделий. 1.4. Технологическая подготовка производства. 1.5. Структура технологического процесса. 1.6. Типы производства

2. Конструкционные материалы 2.1. Свойства материалов и сплавов. 2.2. Классификация сталей и их маркировка. 2.3. Классификация чугунов и их маркировка. 2.4. Цветные металлы и сплавы, их классификация, маркировка. 2.5. Неметаллические и композиционные материалы. 2.6. Виды термической обработки. 2.7. Термомеханическая обработка стали. 2.8. Химико-термическая обработка стали.

3. Основы производства конструкционных материалов 3.1. Выплавка чугуна в доменных печах. 3.2. Производство стали. 3.3. Удаление вредных примесей (SuP) и неметаллических включений из расплава. 3.4. Введение легирующих компонентов и получение расплава требуемого химического состава. 3.5. Способы разлива стали. 3.6. Производство цветных металлов. 3.7. Порошковая металлургия.

4. Литейное производство 4.1. Литейные сплавы и их свойства. 4.2. Литейная форма как инструмент для изготовления отливок. 4.3. Классификация методов литья. 4.4. Физические основы формообразования отливок. 4.5. Сущность методов литья. 4.6. Изготовление отливок из различных сплавов. 4.7. Технологичность конструкций литых деталей.

5. Обработка металлов давлением (ОМД) 5.1. Физические основы формоизменения при обработке давлением. 5.2. Нагрев заготовок перед ОМД. 5.3. Классификация основных способов обработки давлением. 5.4. Области применения проката. 5.5. Изготовление машиностроительных профилей прокаткой, прессованием, волочением.

6. Сварочное производство 6.1. Физические основы образования сварного соединения. 6.2. Виды сварных соединений. 6.3. Классификация способов сварки 6.4. Современные способы сварки. 6.5. Сварочные напряжения и деформации. 6.6. Свариваемость различных металлов и сплавов. 6.7. Технологичность сварных конструкций.

Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену (по дисциплине):

1. Основные понятия

1.1. Объясните понятие служебное назначение машины.

1.2. Перечислите виды изделий.

1.3. Что представляет собой производственный процесс?

1.4. Что называется технологическим процессом?

1.5. Какие основные типы производства различают в машиностроении?

1.6. Что такое производственная структура предприятия?

2. Конструкционные материалы

2.1. Что понимается под механическими свойствами металлов и сплавов?

2.2. Приведите основные механические свойства.

2.3. Приведите классификацию сталей.

2.4. Приведите классификацию чугунов.

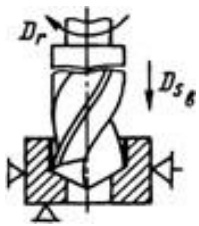
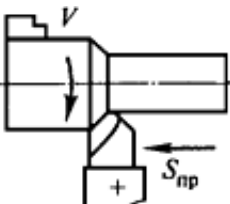
2.5. Как маркируются стали обыкновенного качества, качественные, легированные?

- 2.6. Как маркируют бронзу, латунь?
3. Основы производства конструкционных материалов
 - 3.1. Назовите исходные материалы для производства чугуна, стали.
 - 3.2. Сформулируйте принципиальную сущность процессов при получении стали из чугуна.
 - 3.3. Опишите процесс доменного производства чугуна
 - 3.4. В каких печах плавят чугун?
 - 3.5. Какие печи используют для выплавки стали?
 - 3.6. Какими способами получают исходный материал в порошкообразном виде?
4. Литейное производство
 - 4.1. Как называется заготовка, получаемая в литейном производстве, и в чем заключается сущность изготовления такой заготовки?
 - 4.2. Перечислите основные способы литья для получения заготовок.
 - 4.3. Дайте определение понятию «литейная форма», какие литейные формы бывают?
 - 4.4. В чем заключается сущность литья в песчаные формы?
 - 4.5. В чем сущность изготовления отливок кокильным литьем?
 - 4.6. В чем заключается сущность изготовления отливок литьем под давлением?
5. Обработка металлов давлением
 - 5.1. Перечислите основные способы получения заготовок обработкой давлением.
 - 5.2. Что называется поковкой?
 - 5.3. Что такое сортамент проката?
 - 5.4. Что такое прокатка, волочение, прессование?
 - 5.5. Что такое ковка, какой инструмент и оборудование применяют при ковке?
 - 5.6. Что такое листовая штамповка, какой инструмент и оборудование применяют при листовой штамповке?
6. Сварочное производство
 - 6.1. Что называется сваркой?
 - 6.2. Как классифицировать основные способы сварки?
 - 6.3. Какова сущность процесса сварки давлением, плавлением?
 - 6.4. Назовите виды термомеханической и механической сварки.
 - 6.5. В чем состоит сущность пайки?
7. Размерная обработка деталей машин
 - 7.1. Что такое обработка резанием?
 - 7.2. Перечислите способы размерной обработки заготовок
 - 7.3. Назовите основные типы станков токарной группы.
 - 7.4. Приведите основные схемы обработки заготовок на токарных станках.
 - 7.5. Приведите основные схемы обработки на сверлильных станках.
 - 7.6. Какова особенность процесса фрезерования?
 - 7.7. Что такое попутное и встречное фрезерование?
 - 7.8. Приведите основные схемы обработки на фрезерных станках.
 - 7.9. Приведите классификацию фрез.
 - 7.10. Охарактеризуйте процесс шлифования.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
Вариант 1		
1.1	Деталь – это...	1. изделие одного типоразмера;
		2. сборочный узел, содержащий жестко соединенные узлы;
		3. изделие одного назначения;
		4. изделие, изготовленное из однородной марки материала без применения сборочных операций.
1.2	Технологический процесс – это...	1. законченная часть технологической операции;
		2. вид производственной деятельности предприятия;
		3. последовательное изменение формы, размеров, свойств материалов и полуфабрикатов для получения детали или изделия;
		4. комплекс совместных действий людей и машин.
1.3	Различают следующие типы производств...	1. поточное, непоточное, переменное-поточное;
		2. единичное, серийное, массовое;
		3. кузнечное, механообрабатывающее, сборочное;
		4. единичное, мелкосерийное, поточное.
1.4	К основным механическим свойствам материалов относятся...	1. жидкотекучесть, вязкость, сыпучесть;
		2. прочность, пластичность, твердость;
		3. прочность, пластичность, обрабатываемость;
		4. шероховатость, твердость, пластичность.
1.5	Сталь Ст3 – это...	1. углеродистая сталь обыкновенного качества;
		2. качественная углеродистая сталь;
		3. сталь инструментальная;
		4. сталь, содержащая 3% углерода.
1.6	Серый чугун марки СЧ21 имеет предел прочности на растяжение ... МПа	1. 0, 210;
		2. 21;
		3. 2,1;
		4. 210.
1.7	В производстве черных металлов в основном придерживаются ... схемы	1. многоступенчатой;
		2. непрерывной
		3. двухступенчатой;
		4. одноступенчатой.
1.8	Для получения отверстий в отливках применяют...	1. модели;
		2. стержни;
		3. опоки;
		4. литники.
1.9	Свойства литейных сплавов уменьшаются в объеме при затвердевании и охлаждении ...	1. кристаллизация;
		2. усадка;
		3. формовка;
		4. жидкотекучесть.

1.10	Расширяющаяся книзу самая объемная часть доменной печи, это ...	1. горн; 2. распар; 3. заплечики; 4. шахта.
1.11	Передельный чугун используется для...	1. производства отливок; 2. получения ковких чугунов; 3. передела в сталь; 4. получения поковок.
1.12	К литью в разовых формах относится ...	1. литье в кокиль; 2. литье под давлением; 3. центробежное литье; 4. литье в песчано-глинистые формы.
1.13	Формой при кокильном литье является ...	1. опока парная; 2. пресс-форма; 3. металлическая форма; 4. кристаллизатор.
1.14	Исходными заготовками дляковки служат...	1. слитки, чушки, сортамент; 2. слитки, прокат, прессованные заготовки; 3. прокат, отливки, чушки; 4. прессованные заготовки, чушки.
1.15	Технологический процесс изменения формы, размеров заготовки под действием внешних сил называют ...	1. литьем; 2. холодной сваркой; 3. обработкой давлением; 4. термической обработкой.
1.16	Форма поперечного сечения проката в общем случае называется ...	1. двутавром; 2. кругом; 3. тавром; 4. профилем.
1.17	Заготовка, полученная методом обработки металлов давлением (ОМД) называется ...	1. поковка; 2. чушка; 3. прокат; 4. отливка.
1.18	Обработка точением производится ... инструментом	1. осевым; 2. многолезвийным; 3. однолезвийным; 4. абразивным.
1.19	Проходные прямые токарные резцы применяют для обработки ...	1. внутренних поверхностей; 2. только торцов; 3. канавок и фасок; 4. наружных цилиндрических поверхностей.
1.20	При окончательной обработке резанием в основном используются	1. сверла; 2. фрезы; 3. протяжки; 4. абразивные инструменты.
Вариант 2		

2.1	Изделием в машиностроении называется ...	1. предмет производства, подлежащий изготовлению; 2. сборочная единица; 3. сборочный узел; 4. деталь.
2.2	Сборочная единица (узел) - это часть изделия, которая ...	1. выполняет в нем заданную функцию; 2. собирается отдельно и в дальнейшем участвует в процессе сборки как одно целое; 3. поставляется предприятием-поставщиком для сборки изделия на данном предприятии; 4. необходима для закрепления деталей при сборке.
2.3	Виды организации производства ...	2. поточное и не поточное; 3. мелкосерийное крупносерийное; 4. единичное и массовое. 5. Поточное и массовое
2.4	Основной характеристикой типа производства является...	1. коэффициент закрепления операций; 2. объем выпуска; 3. шириной номенклатуры производства; 4. регулярностью выпуска изделий.
2.5	К технологической оснастке относятся ...	1. подъемно-транспортные средства; 2. литейные машины, станки; 3. режущий инструмент, приспособления, измерительные средства; 4. испытательные стенды.
2.6	Время, включающее время на разработку новой продукции, ее освоение на предприятии и время стабильного выпуска вплоть до снятия с производства, это ...	1. жизненный цикл изделия; 2. технологическая подготовка производства; 3. технологический передел; 4. производственный процесс.
2.7	Очистка металла от вредных примесей – это ...	1. модифицирование; 2. легирование; 3. рафинирование; 4. раскисление.
2.8	Сталь 45 содержит ... % углерода	1. 4,5; 2. 45; 3. 20; 4. 0, 45.
2.9	Доменные печи используют для получения	1. стали; 2. композиционных материалов; 3. чугуна; 4. цветных сплавов.

2.10	К литью в разовых формах относится ...	1. в песчанно-глинистые формы; 2. центробежном литье; 3. литье в кокиль; 4. литье под давлением.
2.11	Машина для дробления отработанной формовочной и стержневой смеси, это...	1. пескомет; 2. аэратор; 3. дробилка; 4. дробебетный барабан.
2.12	Процесс протягивания заготовки через сужающееся отверстие называется...	1. протягиванием; 2. волочением; 3. обжатием; 4. прессованием.
2.13	Технологический процесс получения неразъемных соединений в результате Образования межатомных связей между ними называется	1. литьём; 2. прокаткой; 3. прессованием; 4. сваркой.
2.14	Ось фрезы параллельна обрабатываемой плоскости при фрезеровании...	1. цилиндрическом; 2. торцевом; 3. угловыми фрезами; 4. концевой фрезой.
2.15	К минералокерамическим инструментальным материалам относятся марки	1. ОНТ-20; 2. Р8; 3. Р6М5; 4. 9ХС.
2.16	На рисунке изображена  схема...	1. сверления; 2. рассверливания; 3. зенкерования; 4. развертывания.
2.17	На рисунке изображён процесс... 	1. продольного точения; 2. поперечного точения; 3. нарезания резьбы; 4. точения длинного конуса.

2.18	Первые сверла, которые стали использовать для обработки отверстий:	1. винтовые; 2. спиральные; 3. перовые; 4. ружейные.
2.19	У шлифовального круга режущими элементами являются мельчайшие зерна, расположенные...	1. беспорядочно на рабочей поверхности круга; 2. параллельно оси круга; 3. под углом 45° к оси круга; 4. под углом $\approx 10^\circ$ к оси круга.
2.20	По геометрическому переносу атомов выделяют следующие виды диффузии:	1. химическую, термическую; 2. объемную, поверхностную, граничную. 3. окислительную, восстановительную; 4. объемную, поверхностную, внутреннюю.
Вариант 3		
3.1	Служебное назначение машины, это ...	1. максимально уточненная и четко формулированная задача, для решения которой создается машина; 2. стабильность выполнения машиной основных показателей качества; 3. совокупность функциональных параметров машины; 4. последовательное изменение формы, размеров, свойств материалов и полуфабрикатов для получения детали или изделия
3.2	Коэффициент закрепления операций при массовом производстве ...	1. больше 0,8; 2. больше 0,5; 3. равен 2; 4. равен 1.
3.3	Производственный процесс – это...	1. вид производственной деятельности предприятия; 2. совокупность всех действий людей и орудий производства, связанных с переработкой сырья и полуфабрикатов; 3. последовательное изготовление деталей, узлов; 4. комплекс совместных действий людей и машин.
3.4	К технологическому оборудованию относят ...	1. приспособления, калибры; 2. режущий инструмент; 3. измерительные средства; 4. прессы, литейные машины, станки.
3.5	Марка У10 – это...	1. высоколегированная сталь; 2. низколегированная сталь; 3. конструкционная сталь; 4. углеродистая инструментальная сталь.

3.6	Стали подразделяются на углеродистые и легированные по:	1. назначению; 2. химическому составу; 3. прочности; 4. качеству.
3.7	Высокопрочные чугуны имеют форму графита ...	1. шаровидную; 2. пластинчатую; 3. игольчатую; 4. хлопьевидную.
3.8	Основной вид топлива в доменных печах, это ...	1. кокс; 2. жидкое топливо; 3. газ; 4. руда.
3.9	Полупродукт, который получается при переработки медной руды, это ...	1. флюс; 2. скрап; 3. штейн; 4. шлак.
3.10	К литью в многоразовые формы относится ...	1. в песчанно-глинистые формы; 2. центробежное литье; 3. в оболочковые формы; 4. по выплавляемым моделям.
3.11	Форма поперечного сечения проката в общем случае называется ...	1. двутавром; 2. кругом; 3. тавром; 4. профилем.
3.12	Увеличение площади поперечного сечения поковки за счет уменьшения её высоты называется ...	2. осадка; 3. протяжка; 4. усадка 5. обкатка.
3.13	Сварное соединение двух элементов, примыкающих друг к другу торцевыми поверхностями, называют ...	1. тавровым; 2. нахлесточным; 3. стыковым; 4. угловым.
3.14	Все виды сварки можно разделить на электрическую, химическую, лучевую, механическую, электромеханическую по признаку	1. по виду используемой энергии; 2. в зависимости от формы сварного соединения; 3. по степени автоматизации; 4. в зависимости от применяемого электрода.
3.15	Обработка точением производится ... инструментом	1. осевым; 2. многолезвийным; 3. однолезвийным; 4. абразивным.
3.16	В какой размерности задают величину подачи при расчете скорости резания для	1. Мм/об; 2. М/мин; 3. Мм/зуб; 4. М/с.

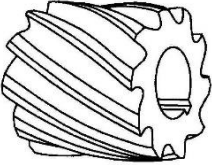
	обработки точением?	
3.17	В сталях марки Р6М5 содержится ...	1. хром и вольфрам; 2. ванадий и титан; 3. молибден и вольфрам; 4. кобальт и молибден.
3.18	На рисунке изображена ... фреза 	1. цилиндрическая; 2. угловая; 3. торцевая; 4. дисковая.
3.19	К какой из перечисленных групп инструментальных материалов относится марка Т15К6?	1. Быстрорежущие стали. 2. Твердые сплавы. 3. Минералокерамика. 4. Низколегированные стали.
3.20	При круглом внутреннем шлифовании круг и деталь ...	1. вращаются в одну сторону; 2. вращается только деталь; 3. вращаются в разные стороны; 4. вращается только круг.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<i>Код и наименование проверяемой компетенции</i> ОПК-5				
1.	Задание закрытого типа	Основной вид топлива в доменных печах, это ...	1. кокс; 2. жидкое топливо; 3. газ; 4. руда.	1
1.		Полупродукт, который получается при переработки медной руды, это ...	1. флюс; 2. скрап; 3. штейн; 4. шлак.	1
1.		К литью в многоразовые формы относится ...	1. в песчанно-глинистые формы; 2. центробежное литье; 3. в оболочковые формы; 4. по выплавляем	1

п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			моделям.	
5.		Форма поперечного сечения проката в общем случае называется ...	1. двутавром; 2. кругом; 3. тавром; 4. профилем.	1
1.		Увеличение площади поперечного сечения поковки за счет уменьшения её высоты называется ...	1. осадка; 2. протяжка; 3. усадка 4. обкатка.	1
1.	Задание открытого типа	Задача: Какое количество атомов принадлежит элементарной ячейке в ГЦК решетке?	4	5
2.		Задача: Какое количество атомов принадлежит элементарной ячейке в ОЦК решетке?	2	5
3.		Задача: Какое количество атомов принадлежит элементарной ячейке в простой кубической решетке?	1	5
4.		Чему равно координационное число простой кубической решетки?	6	5
5.		Чему равно координационное число ГЦК решетки?	12	5

[Примеры оценочных средств по каждому типу заданий:]

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Код и наименование проверяемой компетенции ОПК-7				
1.	Задание закрытого типа	Как называется структура, представляющая собой механическую смесь феррита и цементита? А) перлит В) δ -феррит С) аустенит D) ледебурит	А	1
2.		Как называется структура, представляющая собой механическую смесь аустенита и цементита? А) перлит В) феррит С) ледебурит D) δ -феррит	С	1

<i>№ п/п</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Формулировка задания</i>	<i>Правильный ответ</i>	<i>Время выполнения (в минутах)</i>
3.		Какие железоуглеродистые сплавы называют чугунами? А) содержащие углерода более 0,8% В) содержащие углерода более 4,3% С) содержащие углерода более 0,02% D) содержащие углерода более 2,14%	<i>D</i>	<i>1</i>
4.		Что такое закаливается? А) Глубина проникновения закаленной зоны. В) Процесс образования мартенсита С) Способность металла быстро прогреваться на всю глубину D) Способность металла повышать твердость при закалке	<i>D</i>	<i>1</i>
5.		Как называется термическая обработка, состоящая из закалки и высокого отпуска? А) Нормализация В) Улучшение С) Сфероидизация D) Полная закалка	<i>B</i>	<i>1</i>
6.	<i>Задание открытого типа</i>	<i>Чем руководствоваться при выборе температуры и охлаждающей среды при закалке сталей ?</i>	Закалка стали – термическая обработка, включающая в себя нагрев, выдержку и охлаждение. Температура нагрева стали при закалке зависит от ее химического состава. В общем случае наблюдается закономерность – чем меньше процентное содержание углерода, тем выше должна быть температура нагрева. Понижение температуры нагрева приводит к тому, что нужная структура не успевает сформироваться. Период выдержки определяется габаритами изделия и их количеством в печи. Все части изделия должны прогреваться равномерно. Для охлаждения используется вода – чистая или с растворенными в ней солями, щелочные растворы. Для легированных сталей используется обдув или охлаждение в минмаслах. В изотермических и ступенчатых процессах для охлаждения используются расплавы солей, щелочей и	<i>5–8</i>

<i>№ п/п</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Формулировка задания</i>	<i>Правильный ответ</i>	<i>Время выполнения (в минутах)</i>
			металлов.	
7.		<i>Чем руководствоваться при выборе температуры и охлаждающей среды при отжиге сталей ?</i>	Отжиг стали – термическая обработка, включающая в себя нагрев, выдержку и охлаждение. Температура нагрева стали при закалке зависит от ее химического состава. В общем случае наблюдается закономерность – чем меньше процентное содержание углерода, тем выше должна быть температура нагрева. Понижение температуры нагрева приводит к тому, что нужная структура не успевает сформироваться. Период выдержки определяется габаритами изделия и их количеством в печи. Все части изделия должны прогреваться равномерно.	5–8
8.		<i>Чем руководствоваться при выборе температуры и охлаждающей среды при отпуске сталей ?</i>	Отпуск стали –это чаще всего финальная термическая обработка после закалки, представляющая собой процесс нагрева полуфабрикатов и изделий до определенной температуры с последующим охлаждением. Ее основное назначение – ликвидация внутренних напряжений, отрицательно влияющих на технические параметры металлоизделий	5

<i>№ п/п</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Формулировка задания</i>	<i>Правильный ответ</i>	<i>Время выполнения (в минутах)</i>
<i>Код и наименование проверяемой компетенции ПК-1</i>				
9.	<i>Задание закрытого типа</i>	Как называется структура, представляющая собой механическую смесь феррита и цементита? А) перлит В) δ-феррит С) аустенит D) ледебурит	<i>А</i>	<i>1</i>
10.		Как называется структура, представляющая собой механическую смесь аустенита и цементита?	<i>С</i>	<i>1</i>

<i>№ п/п</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Формулировка задания</i>	<i>Правильный ответ</i>	<i>Время выполнения (в минутах)</i>
		А) перлит В) феррит С) ледебурит D) δ -феррит		
11.		Какие железоуглеродистые сплавы называют чугунами? А) содержащие углерода более 0,8% В) содержащие углерода более 4,3% С) содержащие углерода более 0,02% D) содержащие углерода более 2,14%	<i>D</i>	<i>1</i>
12.		Что такое закаливаемость? А) Глубина проникновения закаленной зоны. В) Процесс образования мартенсита С) Способность металла быстро прогреваться на всю глубину D) Способность металла повышать твердость при закалке	<i>D</i>	<i>1</i>
13.		Как называется термическая обработка, состоящая из закалки и высокого отпуска? А) Нормализация В) Улучшение С) Сфероидизация D) Полная закалка	<i>B</i>	<i>1</i>
14.	<i>Задание открытого типа</i>	<i>Чем руководствоваться при выборе температуры и охлаждающей среды при закалке сталей ?</i>	Закалка стали – термическая обработка, включающая в себя нагрев, выдержку и охлаждение. Температура нагрева стали при закалке зависит от ее химического состава. В общем случае наблюдается закономерность – чем меньше процентное содержание углерода, тем выше должна быть температура нагрева. Понижение температуры нагрева приводит к тому, что нужная структура не успевает сформироваться. Период выдержки определяется габаритами изделия и их количеством в печи. Все части изделия должны прогреваться равномерно. Для охлаждения используется вода – чистая или с растворенными в ней солями, щелочные растворы. Для легированных сталей используется обдув или охлаждение в минмаслах.	<i>5–8</i>

<i>№ п/п</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Формулировка задания</i>	<i>Правильный ответ</i>	<i>Время выполнения (в минутах)</i>
			В изотермических и ступенчатых процессах для охлаждения используются расплавы солей, щелочей и металлов.	
15.		<i>Чем руководствоваться при выборе температуры и охлаждающей среды при отжиге сталей ?</i>	Отжиг стали – термическая обработка, включающая в себя нагрев, выдержку и охлаждение. Температура нагрева стали при закалке зависит от ее химического состава. В общем случае наблюдается закономерность – чем меньше процентное содержание углерода, тем выше должна быть температура нагрева. Понижение температуры нагрева приводит к тому, что нужная структура не успевает сформироваться. Период выдержки определяется габаритами изделия и их количеством в печи. Все части изделия должны прогреваться равномерно.	5–8
16.		<i>Чем руководствоваться при выборе температуры и охлаждающей среды при отпуске сталей ?</i>	Отпуск стали – это чаще всего финальная термическая обработка после закалки, представляющая собой процесс нагрева полуфабрикатов и изделий до определенной температуры с последующим охлаждением. Ее основное назначение – ликвидация внутренних напряжений, отрицательно влияющих на технические параметры металлоизделий	5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/ баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Основной блок				
1.	Собеседование	2/2	20	

2.	Тетрадь с лекциями	1/1	4	
3.	Контрольная работа	2/2	30	
4.	Тетрадь по практике	1/1	6	
	Всего		60	
Блок бонусов				
5.	Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий)		4	
6.	Активная работа на занятиях		4	
7.	Своевременное выполнение заданий		2	
	Всего		10	
Дополнительный блок				
8.	Экзамен			
	Итого		100	

[Примечание: * – для дисциплины (модуля) с итоговой формой контроля «Зачёт» / «Дифференцированный зачёт», ** – для дисциплины (модуля) с итоговой формой контроля «Экзамен»]

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-2
Нарушение учебной дисциплины	-2
Неготовность к занятию	-2
Пропуск занятия без уважительной причины	-2

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8.1. Основная литература

1. Технология металлов и других конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебник для техникумов/ В.М. Никифоров. - 10-е изд., стер. - СПб. : Политехника, 2015. - <http://old.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509595.html>
2. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] / Под ред. М.А. Шатерина. - СПб. : Политехника, 2012. - <http://old.studentlibrary.ru/book/ISBN5732507345.html>
3. Технология металлов и сварка [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Квагинидзе В.С. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2004. - <http://old.studentlibrary.ru/book/ISBN5741803482.html>
4. Курс материаловедения в вопросах и ответах: учебное пособие. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Богодухов С.И., Синюхин А.В., Козик Е.С. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 2010. - <http://old.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755300.html>

5. Материаловедение. Применение и выбор материалов [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Солнцев Ю.П., Борзенко Е.И., Вологжанина С.А. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2007. - <http://old.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938081406.html>

6. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Солнцев Ю.П., Ермаков Б.С., Пирайнен В.Ю. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2006. - <http://old.studentlibrary.ru/book/ISBN5938081262.html> 64

7. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф.А. Гарифуллин, Р.Ш. Аюпов, В.В. Жиялков. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214412.html>

8. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Кн. 2. [Электронный ресурс] / В. Ф. Карпенков - М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953202083.html>

8.2. Дополнительная литература

1. Инструментальные материалы [Электронный ресурс]: учебн. пособие / Г.А. Воробьева, Е.Е. Складнова, А.Ф. Леонов, В.К. Ерофеев. - СПб. : Политехника, 2012. - <http://old.studentlibrary.ru/book/5-7325-0706-X.html>

2. Традиционные и перспективные стали для строительства магистральных газонефтепроводов [Электронный ресурс] / Л.А. Ефименко, О.Ю. Елагина, Е.М. Вышемирский, О.Е. Капустин, А.В. Мурадов, А.К. Прыгаев - М. : Логос, 2011. - <http://old.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045732.html>

3. Материаловедение специальных отраслей машиностроения [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Солнцев Ю.П., Пирайнен В.Ю., Вологжанина С.А. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2007. - <http://old.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938081437.html>

4. Материаловедение [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2006. - <http://old.studentlibrary.ru/book/ISBN5938081319.html>

5. Материаловедение. Технология композиционных материалов : учебник / А.Г. Кобелев, М.А. Шаронов, О.А. Кобелев, В.П. Шаронова. — Москва : КноРус, 2016. — 270 с. — Для бакалавров. — ISBN 978-5-406-04814-6. <https://www.book.ru/book/920664>

6. Клееварные соединения алюминиевых сплавов : монография / В.В. Овчинников и др. — Москва : Русайнс, 2016. — 177 с. — ISBN 978-5-4365-0910-5. <https://www.book.ru/book/920664>

7. Материаловедение. Цветные металлы и сплавы на их основе : учебнометодическое пособие / И.Н. Мутылина. — Москва : Проспект, 2015. — 156 с. — ISBN 978- 5-392-19195-6. <https://www.book.ru/book/920664>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»: www.studentlibrary.ru.

2. ZNANIUM.COM <http://znanium.com/>. Одновременный и неограниченный доступ ко всем книгам, входящим в пакеты, в любое время, из любого места посредством сети Интернет

3. Бесплатный образовательный ресурс «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов»: http://supermetalloved.narod.ru/lectures_materialoved.htm

4. Бесплатный образовательный ресурс для подготовки инженеровмашиностроителей: <http://www.materialscience.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для занятий по дисциплине имеются следующая аудитория, оснащённая оборудованием и необходимым программным обеспечением, а также обеспеченная доступом к справочной системе «Гарант»:

Аудитория	Оборудование	Программное обеспечение
Аудитория № 320 (Главный корпус) Аудитория с проектором	Компьютер - 1 шт. Мультимедиа проектор – 1 шт. Экран проекционный -1 шт. Акустическая система (колонки)	Chrome, справочная система «Гарант», Kaspersky Endpoint Security, Microsoft Office 2013, Microsoft Windows 7 Professional

Для самостоятельной работы студенту предоставляется доступ к библиотеке, читальному залу, залу открытого доступа к сети Интернет, ПК.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих

устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).