

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

С.1.1.24 Метрология, стандартизация и сертификация

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Квалификация выпускника

Специалист

(бакалавр/магистр/специалист)

Специализация

Автомобильная техника в транспортных технологиях

Курс 3  
Семестр 5

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	18	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	36	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	54	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	5	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	54	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	5	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Программу составили:

доцент, к.т.н.	МиМ	СОГЛАСОВАНО	Е.В. Кобылина
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра машиностроения и материаловедения

(наименование кафедры)		
07.02.2024	протокол №	7
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Полатов Николай Арсланович, Заместитель директора – главный инженер ГБУ РМЭ “Автобаза правительства РМЭ”

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических	ОПК-1.2 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты	<b>знания:</b> методов математической обработки результатов измерений. <b>умения:</b> выбирать методы и средства измерений при диагностике и контроле параметров. <b>навыки:</b> контроля качества продукции и технологических процессов.
2. ОПК-3 Способен самостоятельно решать практические задачи с использованием нормативной и правовой базы в сфере своей профессиональной деятельности с учетом последних достижений науки и	ОПК-3.1 Способен самостоятельно осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере своей профессиональной деятельности	<b>знания:</b> теоретических основ метрологии, стандартизации и сертификации; организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения; правовые вопросы обеспечения единства измерений. <b>умения:</b> применять законодательные и нормативные акты, методические материалы по стандартизации, метрологии. <b>навыки:</b> использования стандартов в области метрологии.

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (ОПК-1), Физика (ОПК-1), Химия (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Производственная практика. Эксплуатационная практика (ОПК-1), Преддипломная практика (ОПК-3); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-3), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1)

### Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Метрология, стандартизация и сертификация</b>	<b>74</b>	ОПК-1, ОПК-3
Лекция. Взаимозаменяемость. Классификация отклонений геометрических параметров. Понятия о допусках и посадках	2	
Практическое занятие. Контроль линейных и угловых размеров	4	
Лекция. Точность формы и расположения поверхностей. Общие понятия, виды отклонений формы и расположения поверхностей.	2	
Практическое занятие. Измерение отклонений формы и расположения поверхностей вала.	4	
Лекция. Основные понятия и определения в метрологии. Физические величины, система единиц физических величин SI.	1	
Практическое занятие. Система единиц физических величин.	2	
Лекция. Измерения, их виды и методы. Систематические и случайные погрешности измерений; их описание. Источники погрешностей, их суммирование. Доверительные интервалы для измеряемых величин.	4	
Практическое занятие. Определение единиц производных величин.	4	
Лекция. Средства измерений, их классификация, метрологические и технические характеристики, классы точности. Выбор средств измерений по требуемой точности.	2	
Практическое занятие. Классы точности средств измерений (СИ). Определение предельных погрешностей СИ по классам точности.	4	

Лекция. Обработка результатов однократных и многократных измерений.	3
Практическое занятие. Обработка результатов однократных измерений.	6
Практическое занятие. Обработка результатов косвенных измерений.	6
Практическое занятие. Обработка результатов многократных измерений: выбор числа измерений, определение точечных и интервальных оценок параметров распределений, идентификация законов распределений по результатам измерений.	6
Лекция. Основы метрологического обеспечения. Метрологический контроль и надзор. Поверка и калибровка средств измерений.	2
Лекция. Стандартизация. Государственная система стандартизации. Принципы и теоретические основы стандартизации. Сертификация. Законодательная база сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Система и схемы сертификации.	2
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы Выполнение курсового проекта. Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала. выполнение курсового проекта/работы	20 34
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

**Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение курсового проекта, практических работ.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является, экзамен, по курсовому проекту является дифференцированный зачет.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Иванов, И. А. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] / Иванов И. А., Урушев С. В., Кононов Д. П., Воробьев А. А., Шадрина Н. Ю., Кондратенко В. Г., Под р. И. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 356 с. ISBN 978-5-507-44065-8.	<a href="https://e.lanbook.com/book/208667">https://e.lanbook.com/book/208667</a>
2.	Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения [Текст] : метод. указания по выполнению лаб. работ для специальностей 12.01, 17.04, 31.13 всех форм обучения / [сост. В. М. Бастраков]. Йошкар-Ола: МарПИ, 1990. - 78 с. Экземпляры: всего 15.	15
3.	Радкевич, Яков Михайлович. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для бакалавров : [по направлениям подготовки: "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительного производства", "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизированные технологии и производства" ] / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. 5-е изд., перераб. и доп. Москва: Юрайт, 2013. - 813 с. ISBN 978-5-9916-2792-4. Экземпляры: всего 20.	20
4.	Димов, Юрий Владимирович. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : [учебник для студентов вузов (бакалавров и магистров) и дипломированных специалистов в области техники и технологии] / Ю. В. Димов. 4-е изд. Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2013. - 496 с. ISBN 978-5-496-00033-8. Экземпляры: всего 45.	45
5.	Бастраков, Валентин Михайлович. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов по направлениям подгот.: бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностр. пр-в" и дипломир. специалистов "Конструкторско-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / В. М. Бастраков. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. - 299 с. ISBN 5-8158-0574-3. Экземпляры: всего 110.	110 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/UP_metrologija.pdf">https://portal.volgatech.net/books/UP_metrologija.pdf</a>

### 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	141 (I)	Беспроводной цифровой микроскоп Henghao 088 500X (1), ДЕФЕКТОСКОП вихретоковый Зонд ВД-96 (1), Колонки Sven Stream Mega (1), Полуавтомат сварочный Мидиком-140 А (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-EX250 (1), СТАНОК ПЛОСКОШЛИФ. 371 М1 (1), СТАНОК ПОПЕР.СТРОГ.7А311 (1), СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ 1А616 (1), СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ 1К62 (1), СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ 1П611 (2), СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ.1К62 (2), СТАНОК ТС-75 (1), СТАНОК УНИВ.ФРЕЗЕР.675 (1), СТАНОК УНИВ.ФРЕЗЕР.6Н82 (1), Установка индукционного нагрева ИМ 15-8-50/WS-0.6-2 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	141a (I)	Весы лабораторные EL-600 (2), Весы лабораторные ВК-300 (1), Вискозиметр ВЗ-246 (1), Колонки SVEN 2.0 STREAM Mega R (1), Комплект кодотран материаловедени (1), Комплект кодотран основы метролог (1), Комплект кодотран. литейное произ (1), Компьютер AMDX2 4200/4Gb/250Gb/DVD-RW/FDD/Монитор 17"Samsung клв.мышь (1), МИКРОСКОП МЕТАМ РВ-22 (1), Ноутбук Lenovo (G500) 15,6" HD (1), Оверхед-проектор Medium портативный (1), ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ ПМ-8 (1), ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ СНОЛ 8,2/1100 (2), Печь муфельная СНОЛ-6,7/1300 (1), Принтер лазерн. Xerox 3122 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 (1), Станок шлифовально-полировальный ШЛИФ-2М-V (1), СТИЛОСКОП СЛ-13 (1), Стол лабораторный СЛМ-1Н (1), Стол	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

		химический пристенный СХП -2Н (1), Термодат-11М3 /4УВ/4Р регулятор температуры (1), Термодат-25У1-РМ /8У/8С/ВР регулятор температуры (1), Толщиномер Константа К-5 (1), Толщиномер покрытий ТТ100 (1), Универсальный измеритель-регулятор ТРМ138Р (1), Установка для индукционного нагрева металла i-Ductor (1), ШКАФ ВЫТЯЖНОЙ (1), Щит управления (1714,4) (1), Экран настенный рулонный 200х200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	
3.	009 (I)	Печь тигельная СШОЛ -10/10 (1), ПРЕСС П-50 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
4.	008 (I)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и



полнота воспроизведения учебного материала);  
 - умение применять теоретические знания при решении практических заданий.  
 Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

#### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

#### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

**Пример тестовых заданий к разделу: Методы определения твердости. Физико-механические свойства**

Вариант № 0

I. Физическими свойствами являются:

- 1) вязкость и теплоемкость; 2) электропроводность и плотность;  
3) коррозионная стойкость и теплоемкость; 4) свариваемость и цвет;  
5) пластичность и усадка.

II. Способность материала сопротивляться действию статических внешних нагрузок не разрушаясь, называют:

- 1) твердостью; 2) упругостью; 3) пластичностью;  
4) прочностью; 5) вязкостью.

III. Отношение работы, затраченной на разрушение образца, к площади его поперечного сечения численно характеризует величину;

- 1) прочности; 2) упругости; 3) вязкости;  
4) твердости; 5) пластичности.

IV. Способ замера твердости, заключающийся во вдавливании стального закаленного шарика  $\varnothing 1,59$  мм или алмазного конуса, называют способом:

- 1) Шора; 2) Полюди; 3) Роквелла;  
4) Виккерса, 5) Бринелля.

V. По какой шкале читается величина твердости и как она обозначается при испытании способом Роквелла мягкого металла?

- 1) по красной, HB; 2) по красной, HRB; 3) по черной, HB;  
4) по черной, HRB; 5) по черной, HRA.

#### Пример тестовых заданий к разделу: Диаграммы состояния сплавов

Вариант № 0

I. По диаграмме Fe – Fe<sub>3</sub>C определите максимальное содержание углерода в аустените при  $t = 910$  °C?

- 1) 2,14 %; 2) 1 %; 3) 1,5 %; 4) 0,8 %; 5) 2 %.

II. Из чего состоит структура заэвтектического чугуна?

- 1) Ц + А; 2) П + Ц + А; 3) Ц + А + Л; 4) А + Ц; 5) Ц + Л.

III. Какой характер превращения отражает линия ECF на диаграмме Fe – Fe<sub>3</sub>C?

- 1) эвтектическое; 2) эвтектоидное; 3) солидус;  
4) ликвидус; 5) перитектическое.

IV. Что называется аустенитом?

- 1) механическая смесь Fe с C; 2) твёрдый раствор внедрения C в ;  
3) химическое соединение Fe с C; 4) твёрдый раствор замещения C с Fe;  
5) твёрдый раствор внедрения C в .

V. Что отличает ледебурит при температурах выше и ниже 727 °C?

- 1) содержание углерода; 2) нет различия; 3) состав;  
4) фазовый состав; 5) количество перлита.

#### Пример тестовых заданий к разделу: Конструкционные и инструментальные стали. Маркировка сталей.

Вариант № 0

I. Сталь марки У8А является:

- 1) инструментальной высококачественной;      2) инструментальной качественной;
- 3) конструкционной;      4) обыкновенного качества;      5) легированной.

II. Что означает цифра 6 в марке стали Ст6?

- 1) содержание углерода в %;      2) номер марки;
- 3) содержание углерода в десятых долях %;
- 4) содержание углерода в сотых долях %;
- 5) содержание легирующих элементов.

III. Какие стали имеют более низкий порог хладноломкости?

- 1) 06пс    2) 30кп    3) 30сп    4) 45пс    5) У8

IV. Какие элементы в основном определяют качество стали?

- 1) Si    2) С    3) Р и S    4) Mn    5) легирующие элементы

V. Какие стали рекомендуются для изготовления деталей холодной деформацией и сваркой?

- 1) У7, У8, У10;    2) 30, 35, 40;    3) А20, А40, А50;    4) Ст4, Ст5, Ст6;    5) 05, 08, 10.

VI. Сталь марки Ст1пс является:

- 1) легированной конструкционной;      2) легированной инструментальной;
- 3) легированной с особыми свойствами;      4) углеродистой инструментальной;
- 5) углеродистой конструкционной.

VII. Сталь марки 35ХГС-Ш является сталью:

- 1) обыкновенного качества;      2) качественной;
- 3) высококачественной;      4) особовысококачественной.

VIII. О содержании углерода в стали марки 7ХФ можно сказать, что она:

- 1) низкоуглеродистая;
- 2) среднеуглеродистая;
- 3) имеет среднее содержание углерода 7 %;
- 4) имеет среднее содержание углерода 0,7 %;
- 5) имеет среднее содержание углерода 0,07 %.

IX. Сталь марки У8А по степени раскисления является:

- 1) спокойной;    2) полуспокойной;    3) кипящей.

X. Сталь марки 10кп поставляется потребителю:

- 1) по механическим свойствам и по химическому составу;
- 2) только по механическим свойствам;
- 3) только по химическому составу.

**Пример тестовых заданий к разделу: Основы термообработки.**

I. Какова структура доэвтектоидной стали после неполной закалки?

- 1) Т+Ц; 2) М; 3) М+Ф; 4) М+Ц; 5) А+М.

II. Какая структура придает наибольшую твердость закаленной стали?

- 1) М; 2) Ц; 3) Б; 4) Т; 5) карбиды.

III. Какой вид брака при закалке наблюдается наиболее часто и на каком этапе технологического процесса он образуется

- 1) окисление - при нагреве; 2) обезуглероживание - при нагреве;  
3) трещины - при нагреве; 4) трещины - при охлаждении;  
5) пониженная твердость - при охлаждении.

IV. По диаграмме состояния Fe - Fe<sub>3</sub>C установите, какова оптимальная температура закалки стали с содержанием углерода 1,0%?

- 1) 680 °C; 2) 770 °C; 3) 910 °C; 4) 1539 °C; 5) 1500 °C.

V. Из каких фаз состоит перлит?

- 1) А + М; 2) Ц + А; 3) Ф + Ц; 4) Т + Ф; 5) С + П.

**Пример тестовых заданий к разделу: Обработка материалов давлением**

**Вариант № 0**

1. Операция удлинения заготовки или ее части за счет уменьшения площади поперечного сечения:

- 1) *разгонка* 2) *протяжка* 3) *осадка* 4) *высадка*

2. Операция увеличения ширины части заготовки за счет уменьшения ее толщины:

- 1) *протяжка* 2) *осадка* 3) *высадка* 4) *разгонка*

3. Минимальная температура, при которой в структуре деформированного металла зарождаются и растут новые зерна с недеформированной структурой:

- 1) *рекристаллизации* 2) *плавления* 3) *кристаллизации* 4) *полиморфизма*

4. Упрочнение металла в процессе холодной пластической деформации:

- 1) *рекристаллизация* 2) *наклеп* 3) *возврат* 4) *кристаллизация*

5. Способ прокатки для получения сортового проката:

- 1) *винтовая* 2) *поперечная* 3) *поперечно-винтовая* 4) *продольная*

6. Способ прокатки для получения листового проката:

- 1) *продольная* 2) *поперечная* 3) *поперечно-винтовая* 4) *винтовая*

7. Способ прокатки для получения пустотелых трубных заготовок:

- 1) продольная      2) поперечная      3) поперечно-винтовая      4) винтовая

8. Способ обработки металлов давлением при получении проволоки:

- 1) прессование      2) штамповка      3) прокатка      4) волочение

9. Наиболее широко применяемым видом обработки металлов давлением является:

- 1) ковка      2) прокатка      3) прессование      4) волочение

10. Технологический процесс протягивания металла через отверстие, размер которого меньше сечения исходной заготовки, называется:

- 1) прокаткой      2) высадкой      3) волочением      4) прессованием

**Пример тестовых заданий к разделу: Обработка материалов резанием**

**Вариант № 0**

1. Стружка при обработке вязких и пластичных материалов:

- 1) сливная      2) скалывания      3) надлома      4) любая

2. Шероховатость обработанной поверхности при образовании нароста:

- 1) не изменяется      3) увеличивается  
2) уменьшается незначительно      4) уменьшается значительно

3. Способ обработки, при котором наростообразование отрицательное явление:

- 1) черновая      2) получистовая      3) любая      4) чистовая

4. Основной фактор, влияющий на стойкость инструмента:

- 1) скорость резания      3) материал инструмента  
2) геометрия инструмента      4) подача

5. Смазочно-охлаждающие вещества при черновой обработке металлов резанием:

- 1) масла      2) газы      3) вода      4) водные эмульсии

6. Первая цифра в обозначении модели станка:

- 1) модернизация      2) тип станка в группе  
3) основная техническая характеристика станка      4) группа станков

7. Резец для наружного обтачивания с подрезкой уступа под прямым углом к оси:

- 1) проходной упорный      2) проходной отогнутый      3) проходной прямой      4) отрезной

8. Основной параметр передачи:

- |                                   |                           |
|-----------------------------------|---------------------------|
| 1) частота вращения ведущего вала | 2) передаточное отношение |
| 3) частота вращения ведомого вала | 4) количество передач     |

9. Назначение червячной передачи:

- |                                     |                                       |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1) резкое снижение частоты вращения | 2) резкое увеличение частоты вращения |
| 3) изменение направления вращения   | 4) увеличение количества передач      |

10. Механизм станка для преобразования вращательного движения ходового винта или ходового вала в поступательное суппорта:

- 1) перебор    2) трензель    3) гитара сменных зубчатых колес    4) фартук

## Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

### Вопросы к зачету

1. Типы промышленных производств.
2. Производственные обязанности инженера-технолога; инженера-конструктора.
3. Понятие о технологическом процессе. Понятие «операция», «переход», «проход».
4. Классификация движений на металлорежущих станках.
5. Режимы резания. Расчетные формулы.
6. Виды передач движения. Передаточное отношение.
7. Смазочно–охлаждающие средства. Их назначение.
8. Влияние нагрева на процесс резания. Стойкость инструмента.
9. Инструментальные материалы.
10. Методы технического нормирования. Структура штучного времени.
11. Обработка материалов давлением (ОМД). Влияние температуры на ОМД.
12. Ковка, сущность процесса. Основные операцииковки.
13. Штамповка. Объемная, листовая.
14. Литейное производство. Литейные сплавы. Основные свойства литейных сплавов.
15. Элементы литейной формы.
16. Формовочные смеси. Классификация и состав.
17. Изготовление отливок в песчаных формах.
18. Специальные способы литья. Литье в кокиль, центробежное литье, литье по выплавляемым моделям, литье под давлением.
19. Сварочное производство. Классификация сварных швов.

20. Электродуговая сварка. Понятие об электрической дуге. Источники сварочного тока.
21. Виды электродуговой сварки (ручная дуговая сварка, сварка в защитных газах, сварка под слоем флюса, газовая сварка).
22. Электроконтактная сварка: стыковая, роликовая.
23. Специальные способы сварки (холодная сварка, сварка трением, сварка взрывом).

### **Вопросы к экзамену**

1. Понятие о металлах и сплавах. Типы кристаллических решеток. Свойства и характеристики кристаллических решеток.
2. Дефекты кристаллических решеток.
3. Кристаллизация металлов и сплавов. Строение металлического слитка.
4. Деформация металлов.
5. Механические свойства металлов и сплавов.
6. Влияние нагрева на структуру и свойства металлов и сплавов.
7. Теория сплавов. Правило фаз Гиббса.
8. Диаграммы состояния сплавов. Диаграмма 1-го рода. Диаграмма 2-го рода. Диаграмма 3-го рода. Диаграмма 4-го рода.
9. Диаграмма состояния железо-цементит.
10. Чугуны. Классификация чугунов. Маркировка чугунов.
11. Превращения в сталях при нагреве.
12. Превращения в сталях при охлаждении. Диаграмма изотермического распада аустенита.
13. Отжиг. Виды, назначение.
14. Закалка. Виды, назначение.
15. Отпуск. Виды, назначение.
16. Химико-термическая обработка. Процессы, происходящие при химико-термической обработке.
17. Химико-термическая обработка. Виды химико-термической обработки.
18. Термомеханическая обработка. Низкотемпературная термомеханическая обработка. Высокотемпературная термомеханическая обработка.
19. Классификация и маркировка сталей.
20. Алюминий и его сплавы. Деформируемые алюминиевые сплавы. Литейные алюминиевые сплавы. Маркировка алюминиевых сплавов.
21. Медь и ее сплавы. Латунь. Бронза. Маркировка медных сплавов.
22. Высокопрочные тугоплавкие сплавы.
23. Маркировка высокопрочных тугоплавких сплавов.
24. Новые материалы. Порошковая металлургия.
25. Неметаллические материалы. Полимеры. Их классификация. Свойства.
26. Пластмассы. Классификация. Состав пластмасс. Свойства.

27. Резиновые материалы. Классификация. Свойства. Состав резин.
28. Неорганические материалы. Стекла.
29. Композиционные материалы.
30. Определение прокаливаемости стали.
31. Методы определения твердости сталей и сплавов.
32. Микроанализ металлов и сплавов.
33. Макроанализ металлов и сплавов.

### **Пример экзаменационного билета**

Поволжский государственный технологический университет

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0**

по дисциплине «Технология конструкционных материалов и материаловедение»

1. Сварочное производство. Классификация сварных швов.
2. Элементы литейной формы.
3. Медь и ее сплавы. Латунь. Бронза. Маркировка медных сплавов.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.      Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ /С.Я. Алибеков/



