

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО Тверская ГСХА**

**Кафедра Ремонта машин и эксплуатации машинно-тракторного парка**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

**Проректор по учебной  
работе и научно-инновационной  
деятельности Андрощук В.С.**

«23» ноября 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Материаловедение

*(указывается наименование дисциплины по учебному плану)*

**(на базе основного общего образования)**

**Профессия**

23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию  
автомобилей

**Квалификация  
выпускника**

Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей

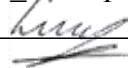
**Форма обучения**

очная

**г. Тверь – 2023 г.**

Рабочая программа дисциплины разработана *старшим преподавателем*  
кафедры РМ и ЭМТП, ст. преподавателем Панасенковой Е.Г.  
(наименование кафедры, ученая степень, ФИО)

Программа рассмотрена на заседании кафедры РМ и ЭМТП  
(название кафедры) «18» октября 2023 г.

Протокол № 2 Зав. кафедрой   
(ФИО)

Программа одобрена на заседании методической комиссии Инженерного факультета  
(название факультета)

«21» ноября 2023 г, протокол № 3

Председатель методической комиссии Инженерного факультета  
 Копаев Е.В.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение» является частью программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих в соответствии с ФГОС по профессии СПО – 23.01.07 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей. Дисциплина «Материаловедение» относится к общепрофессиональному циклу.

## 2. КОМПЕТЕНЦИИ ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии следующих компетенций:

Код	Общие компетенции
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
Код	Профессиональные компетенции
ПК 2.1	Осуществлять техническое обслуживание автомобильных двигателей
ПК 2.2	Осуществлять техническое обслуживание электрических и электронных систем автомобилей
ПК 2.3	Осуществлять техническое обслуживание автомобильных трансмиссий
ПК 2.4	Осуществлять техническое обслуживание ходовой части и механизмов управления автомобилей
ПК 2.5	Осуществлять техническое обслуживание автомобильных кузовов
ПК 3.1	Производить текущий ремонт автомобильных двигателей
ПК 3.2	Производить текущий ремонт узлов и элементов электрических и электронных систем автомобилей
ПК 3.3	Производить текущий ремонт автомобильных трансмиссий
ПК 3.4	Производить текущий ремонт ходовой части и механизмов управления автомобилей
ПК 3.5	Производить ремонт и окраску кузовов

В результате освоения дисциплины обучающийся осваивает:

<b>Умения:</b>	распознавать и классифицировать конструкционные, электротехнические, топливно-смазочные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам; подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ; выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов; определять твердость металлов; определять режимы отжига, закалки и отпуска стали; подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием и др.) для изготовления различных деталей;
----------------	---

<b>Знания:</b>	<p>основные виды конструкционных, электротехнических, топливно-смазочных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов; классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве;</p> <p>основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;</p> <p>особенности строения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования;</p> <p>виды обработки металлов и сплавов;</p> <p>сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением, и резанием;</p> <p>основы термообработки металлов;</p> <p>способы защиты металлов от коррозии;</p> <p>требования к качеству обработки деталей;</p> <p>виды износа деталей и узлов;</p> <p>особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов;</p> <p>свойства смазочных и абразивных материалов;</p> <p>классификацию и способы получения композиционных материалов</p>
----------------	---

### 3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Объем учебной дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 36 академических часов. Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет в 3 семестре.

№ п/п	Формы образовательной деятельности по образовательной программе при освоении дисциплины	Количество академических часов*
1.	Аудиторные занятия, в т. ч.:	32
1.1.	<i>лекции (Л)</i>	12
1.2.	<i>практические занятия (ПЗ)</i>	10
1.3	<i>лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	10
1.4	<i>консультации (К)</i>	
2.	Самостоятельная работа (СР)	4
3.	Вид промежуточной аттестации (ПА) <i>дифференцированный зачет</i>	+
Всего по дисциплине		36

### 3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины для обучающихся

Наименование разделов и тем	Содержание и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак. ч / в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Тема 1. Строение металлов. Теория сплавов</b>	<b>Лекции</b>	<b>4</b>	ОК 1; ОК 2; ОК 5; ОК 9 ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 2.4; ПК 2.5; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3; ПК 3.4; ПК 3.5
	Атомно-кристаллическое строение металлов. Теория сплавов	2	
	Диаграмма состояния сплавов системы «железо-цементит». Классификация и маркировка углеродистых и легированных сталей	2	
	<b>Практические занятия (лабораторные занятия)</b>	<b>10</b>	
	Методы определения твердости металлов	2	
	Механико-технологические испытания. Испытание стального образца на растяжение	2	
	Диаграммы состояния двойных сплавов	2	
	Диаграмма состояния сплавов системы «железо-цементит»	2	
	Чугуны	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
<b>Тема 2. Технология обработки углеродистых сталей</b>	<b>Лекции</b>	<b>8</b>	ОК 1; ОК 2; ОК 5; ОК 9 ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 2.4; ПК 2.5; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3; ПК 3.4; ПК 3.5
	Термическая обработка углеродистых сталей	2	
	Сварочное производство	2	
	Обработка давлением	2	
	Литейное производство	2	
	<b>Практические занятия (лабораторные занятия)</b>	<b>10</b>	
	Закалка углеродистых сталей	2	
	Решение задач на выбор режимов термической обработки	2	
	Виды сварочных швов. Маркировки сварочных электродов и сварочной проволоки	2	
	Определение температурного интервала и расчет времени нагрева заготовок для горячей обработки давлением	2	
	Литейные сплавы, применяемые в автомобилестроении	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	

	Технология обработки углеродистых сталей		
<b>Промежуточная аттестация</b> (дифференцированный зачет)		4	
<b>Всего часов</b>		<b>36</b>	

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, выполнения студентами индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Умения:</b> распознавать и классифицировать конструкционные, электротехнические, топливно-смазочные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам; подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ; выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов; определять твердость металлов; определять режимы отжига, заковки и отпуска стали; подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием и др.) для изготовления различных деталей	Оценка выполнения практических работ	Защита практических работ.
<b>Знания:</b> основные виды конструкционных, электротехнических, топливно-смазочных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов; классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве; основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства; особенности строения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования; виды обработки металлов и сплавов;	Оценка выполнения практических работ	Защита практических работ.



<p>сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением, и резанием;</p> <p>основы термообработки металлов;</p> <p>способы защиты металлов от коррозии;</p> <p>требования к качеству обработки деталей;</p> <p>виды износа деталей и узлов;</p> <p>особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов;</p> <p>свойства смазочных и абразивных материалов;</p> <p>классификацию и способы получения композиционных материалов;</p>		
---	--	--

Текущий контроль по дисциплине осуществляется в соответствии со следующими критериями рейтинг-плана дисциплины:

Виды контроля	Контролируемые мероприятия	Мин. кол-во баллов	Макс. кол-во баллов
Текущий контроль		24	40
	<b>Тема 1. Строение металлов. Теория сплавов</b>	12	20
	- оперативный опрос	5	5
	- защита практического занятия	5	9
	- присутствие на лекционном занятии	2	6
	<b>Тема 2. Технология обработки углеродистых сталей</b>	12	20
	- оперативный опрос	5	5
	- защита практического занятия	3	3
	- присутствие на лекционном занятии	4	12
Промежуточная аттестация	<b>Дифференцированный зачет</b>	36	60
Итого		60	100

Расчет итоговой рейтинговой оценки			
Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация	Итоговая оценка	5-балльная шкала
< 24	< 36	< 60	неудовлетворительно
≥24<30	≥36<45	≥60<75	удовлетворительно
≥30<36	≥45<54	≥75<90	хорошо
≥36<40	≥54<60	≥90<100	отлично
Расчет итоговой рейтинговой оценки			
< 24	< 36	< 60	не зачтено
≥24	≥36	≥60	зачтено

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Электронная информационно-образовательная среда вуза

#### 5.1.1. Электронные образовательные ресурсы

*(Выйти в Интернет, набрать «Перечень электронных образовательных ресурсов» и отобрать имеющиеся в каталоге ЭОРы для своей дисциплины, разобраться с вопросом доступа, согласовать его с ЦИТ и библиотекой, в данном разделе также указываются ЭУМКД по дисциплине)*

№ п.п.	Вид электронного образовательного ресурса	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1	Учебно-методический комплекс дисциплины	ЭИОС Тверской ГСХА авторизованный доступ
2	Видеоматериалы, конспекты лекций	Национальная платформа открытого образования <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a> авторизованный доступ

#### 5.1.2. Электронные учебные издания

*(название ЭБС, с которыми заключены библиотекой академии договора)*

Вид литературы ЭБС	Наименование издания	Ссылка на информационный ресурс	Доступ в ЭБС (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
ЭБС «ZNANIUM»	Черепяхин, А.А. Материаловедение: Учебник / А.А. Черепяхин: Изд-во КУРС, 2022 – 236с.	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=397140">https://znanium.com/catalog/document?id=397140</a>	авторизованный
ЭБС «ZNANIUM»	Черепяхин, А.А. Основы материаловедения: Учебник / А.А. Черепяхин: Изд-во КУРС, 2022 – 240с.	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=378475">https://znanium.com/catalog/document?id=378475</a>	авторизованный
ЭБС «ZNANIUM»	Сироткин, О.С. Основы современного материаловедения: Учебник / О.С. Сироткин: Изд-во НИЦ ИНФРА-М, 2020 – 364с.	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=353626">https://znanium.com/catalog/document?id=353626</a>	авторизованный
ЭБС «ZNANIUM»	Адашкин, А.М. Материаловедение конструкционных и инструментальных материалов в станкостроении: Учебник / А.М. Адашкин: Изд-во НИЦ ИНФРА-М, 2019 – 320с.	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=363037">https://znanium.com/catalog/document?id=363037</a>	авторизованный
ЭБС «ZNANIUM»	Сухопьяткина, И.Т. Материаловедение и технология материалов: Учебное пособие / И.Т. Сухопьяткина: Изд-во	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=396039">https://znanium.com/catalog/document?id=396039</a>	авторизованный

	НИЦ ИНФРА-М, ЧВВМУ им.П.С.Нахимова, 2021 – 396с.		
ЭБС «ZNANIUM»	Матюшкин,Б.А. Технология конструкционных материалов: Учебное пособие/Б.А.Матюшкин,Денисов В.И.: Изд-во НИЦ ИНФРА-М,2019 – 263с.	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=363013">https://znanium.com/catalog/document?id=363013</a>	авторизованный
ЭБС «Лань»	Ивашкина,Л.М.Материаловедение : Учебное пособие/Л.М.Ивашкина:Изд-во Брянский ГАУ,2018 – 112с.	<a href="https://reader.lanbook.com/book/133139#2">https://reader.lanbook.com/book/133139#2</a>	авторизованный

### 5.1.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№ п.п.	Вид БД, ИСС	Наименование БД, ИСС	Доступ в БД (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ
1.	Информационная справочная система	Росстандарт	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost/">https://www.gost.ru/portal/gost/</a> свободный доступ
2.	Научная электронная библиотека	eLIBRARY.RU	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> авторизованный доступ

### 5.1.4. Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

*(Указывается только лицензионное программное обеспечение по согласованию с ЦИТ)*

№ п.п.	Вид ПО	Наименование ПО
1.	Системное программное обеспечение	MS Windows 7/8
2.	Прикладные программы	SunRav TestOfficePro

### 5.2. Укомплектованность библиотечного фонда печатными изданиями

№ п/п	Библиографическое описание печатного издания (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров печатного издания в библиотечном фонде*	Примечание

### 5.3 Состав оборудования и технических средств обучения

*Указывается оборудование и технические средства обучения в учебной аудитории для проведения занятий*

№ корпуса, № помещения и его площадь	Предназначение помещения	№ аудитории по техническому паспорту	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения
--	-----------------------------	--	---

Корпус практических занятий, ауд.502,	Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, а также для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации,	5	Специализированная мебель: Доска ученическая – 1; кафедра – 1; экран настенный – 1; проектор BenQ – 1; стол ученический – 29; стол одготумбовый – 1; стул мягкий на металлокаркасе – 1; стул ученический – 60
Корпус практических занятий, ауд.503,	Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, а также для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации,	6	Специализированная мебель: Доска ученическая – 1; стол одготумбовый – 1; стул мягкий – 3; стол ученический – 12; стул ученический – 24
Корпус практических занятий, ауд.117,	Помещение для самостоятельной работы,	27	Специализированная мебель: Стулья – 20 шт.; стол – 5 шт.; компьютерный стол – 13 шт.; шкаф – 1 шт.; стеллаж – 2 шт.; учебная доска – 1 шт.; вешалка – 1 шт.; тумба – 1шт; принтер Canon MP3110; принтер Samsung ML2160; компьютер - 15 шт.

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучающемуся рекомендуется следующий режим и характер самостоятельной учебной работы:

- изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
- вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных в лекции.
- после изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

- особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

Особенности проведения различных видов занятий, оценивающих уровень знаний, умений, навыков и опыта деятельности, которые следует учитывать обучающемуся в процессе освоения дисциплины:

Во время проведения лекционных занятий учитывается посещаемость обучающихся, оценивается их познавательная активность на занятии в связи с применением в оценивании балльно-рейтинговой системы.

Тестирование по разделам дисциплины проводится в электронной форме. Баллы формируются системой автоматически и переводятся в систему оценок преподавателем в соответствии с утвержденной шкалой оценивания.

Темы докладов, сообщений, презентаций, а также темы рефератов распределяются между обучающимися или группой обучающихся на первом занятии, готовые доклады, сообщения, презентации, выполненные рефераты представляются в соответствующие сроки.

Устный опрос проводится на практических занятиях и затрагивает как тематику предшествующих занятий, так и лекционный материал.

В случае невыполнения заданий в процессе обучения, их необходимо «отработать» до дифференцированного зачета. Вид заданий, которые необходимо выполнить для ликвидации задолженности определяется в индивидуальном порядке, с учетом причин невыполнения.

Практические задания (контрольные работы, лабораторные работы, проекты, деловые (ролевые) игры и пр.) являются важной частью оценки текущей успеваемости по дисциплине (модулю).

Допуск обучающегося к выполнению лабораторной работы происходит при условии наличия у обучающегося печатной версии титульного листа отчета по лабораторной работе в форме тестирования (список из 10 тестовых вопросов выдается на занятии, время на ответ – 10 минут). Баллы начисляются в зависимости от количества правильных ответов.

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Защита отчета проходит в форме доклада обучающегося по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

Форма проведения текущего контроля успеваемости для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбирается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене/дифференцированном зачете/зачете.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Шкала итоговой оценки уровня сформированности компетенции в ходе освоения дисциплины

Показатели оценивания	Критерии оценки уровня сформированности компетенции			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
«Умения»	При решении типовых (стандартных) задач не продемонстрированы некоторые основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые (стандартные) задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, некоторые – на уровне хорошо закрепленных навыков. Решены все основные задачи с отдельными несущественными ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, без недочетов.
«Знания»	Уровень знаний ниже минимально допустимых требований; имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний; допущено множество негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе; допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе; без ошибок
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических профессиональных задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений и навыков в целом достаточно для решения стандартных практических профессиональных задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений и навыков в целом достаточно для решения стандартных практических профессиональных задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических профессиональных задач
Балльная оценка успешности в формировании компетенции	Сумма баллов ниже 60	Сумма баллов в пределах от 60 до 74	Сумма баллов в пределах от 75 до 89	Сумма баллов от 90 и выше

## **7.2. Типовые контрольные задания и иные материалы, применяемые при оценке сформированности дисциплинарной компетенции (знаний, умений, практического опыта)**

*Оценочные средства промежуточной аттестации с рекомендуемым форматом оформления, возможными шкалами оценивания и критериями оценки.*

### **УСТНЫЙ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ, ПИСЬМЕННЫЙ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ**

#### **Оценочные средства дисциплины**

##### **1. Задания открытого типа:**

1. Дайте определение и поясните явление полиморфизма (алллотропии)

Эталонный ответ (ключ от задания):

Полиморфизм – это способность вещества изменять тип кристаллической решетки под действием температуры или давления. Например, у железа при переходе из жидкого состояния в твердое образуется объемноцентрированная кубическая кристаллическая решетка (ОЦК). При дальнейшем охлаждении по достижении температуры 13920С железо претерпевает аллотропное превращение, в результате которого образуется гранецентрированная кубическая кристаллическая решетка (ГЦК). Далее, при достижении температуры 9110С железо снова меняет свою кристаллическую решетку на ОЦК. Таким образом, при комнатной температуре железо имеет объемноцентрированную кристаллическую решетку.

2. Что такое степень переохлаждения металла, и от чего зависит её величина

Эталонный ответ (ключ от задания):

Кристаллизация металла происходит не строго при температуре плавления, а при некотором переохлаждении  $\Delta t$ , значение которого зависит от природы металла, от степени его загрязненности различными включениями и от скорости охлаждения. Реальная температура затвердевания металла называется температурой кристаллизации  $t_{кр}$ . Она отличается от температуры плавления на величину  $\Delta t$ .

3. Сформулируйте и поясните законы кристаллизации (законы Д.К.Чернова)

Эталонный ответ (ключ от задания):

По Д.К.Чернову различают первичную и вторичную кристаллизацию. При первичной кристаллизации происходит переход металла из жидкого состояния в твердое. \_Первичная кристаллизация идет в две стадии: 1 – образование центров кристаллизации; 2 – рост кристаллов из этих центров.\_ При вторичной кристаллизации происходит образование новых кристаллов в твердом кристаллическом веществе – это фазовые превращения, которые происходят в металле после окончания его первичной кристаллизации (например, полиморфные превращения)

4. Как влияет величина степени переохлаждения  $\Delta t$  на величину зерна и механические свойства металла

Эталонный ответ (ключ от задания):

Необходимое условие образования самопроизвольных зародышей – переохлаждение. Чем выше скорость охлаждения металла, тем больше величина  $\Delta t$ , и тем больше образуется зародышей в жидком металле. И, как следствие, по окончании кристаллизации получается металл с мелкозернистым строением и высокими механическими свойствами. Чем ниже скорость охлаждения металла, тем меньше величина  $\Delta t$ , и тем меньше образуется зародышей в жидком металле. И, как следствие, по окончании кристаллизации получается металл с крупнозернистым строением и низкими механическими свойствами.

5. Что такое диаграмма состояния сплава. Каково практическое применение диаграммы состояния.

Эталонный ответ (ключ от задания):

Диаграмма состояния – это графическое изображение состояния любого сплава изучаемой системы в зависимости от температуры и концентрации компонентов. Линия ликвидус показывает температуру начала кристаллизации любого сплава изучаемой системы. Выше неё все сплавы находятся в жидком состоянии. Линия солидус – показывает температуру окончания кристаллизации любого сплава изучаемой системы. Ниже неё все сплавы находятся в твёрдом состоянии. С помощью диаграммы состояния можно определить структуру сплава, интервал кристаллизации, установить возможность проведения термической обработки и назначить её режимы, определить температурный интервал горячей обработки давлением и литейные свойства сплава

6. Для системы компонентов Pb-Sb определите состав фаз при температуре 4000С. Концентрация компонентов: 70% Sb и 30% Pb

Эталонный ответ (ключ от задания):

На диаграмме состояния системы Pb-Sb находим сплав с заданной концентрацией при температуре 4000С. Обозначаем его точкой а. Через точку а, характеризующую состояние данного сплава, надо провести горизонтальную линию (коноду) до пересечения с линиями диаграммы состояния, ограничивающими данную двухфазную область. Пересечение коноды с линией ликвидус обозначаем точкой b, с осью температур – точкой с. Точки b и с проектируем на ось концентраций. Проекция точки b покажет состав жидкой фазы, а проекция точки с – состав твёрдой фазы.

7. Определить температурный интервал горячей обработки давлением для стали марки 50.

Эталонный ответ (ключ от задания):

Температурный интервал горячей обработки давлением определяется с помощью диаграммы состояния сплавов системы «железо-цементит». Сталь марки 50 содержит 0,5 % углерода. Находим её на шкале концентраций и определяем температуру начала плавления (это приблизительно 14000С) Температура начала горячей обработки определяется как  $(0,85 \dots 0,95)t_{пл}$ , температура окончания – как  $0,7t_{пл}$ .

8. Какая из двух марок сталей обладает лучшей жидкотекучестью – сталь марки 50 или сталь У10.

Эталонный ответ (ключ от задания):

Лучшей жидкотекучестью обладает сплав с меньшим интервалом кристаллизации. Сталь марки 50 содержит 0,5% углерода, сталь У10 – 1,0% углерода. Находим их на шкале концентраций и определяем интервалы кристаллизаций. Интервал кристаллизации стали 50 составляет приблизительно 1200С; стали У10 – приблизительно 1800С. Следовательно сталь 50 обладает лучшей жидкотекучестью.

9. Произвести термическую обработку отливки из стали марки 40 с целью устранения дендритной ликвации.

Эталонный ответ (ключ от задания):

Для устранения дендритной ликвации в отливках применяется диффузионный отжиг (гомогенизация). Температура гомогенизации составляет 1100...12000С, выдержка 10...20 ч, охлаждение отливки производится вместе с печью.

10. Произвести термическую обработку заготовки с целью устранения наклёпа.

Эталонный ответ (ключ от задания):

Для устранения наклёпа после холодной пластической деформации применяется рекристаллизационный отжиг. Температура рекристаллизационного отжига составляет 680...7000С, выдержка 0,5...1,5 ч, охлаждение производится вместе с печью.

11. Произвести термическую обработку заготовки из стали марки У10 с целью улучшения обрабатываемости резанием

Эталонный ответ (ключ от задания):



Для улучшения обрабатываемости резанием сталь марки У10, содержащей 1,0% углерода, подвергают неполному отжигу. Заготовку нагревают на 30...500С выше критической точки А1 (это 7270С), выдерживают 1...3.часа и охлаждают вместе с печью

12. Произвести термическую обработку заготовки из стали марки 40 с целью устранения последствий перегрева. Диаметр заготовки  $\varnothing = 50\text{мм}$

Эталонный ответ (ключ от задания):

Для устранения структуры перегрева сталь подвергают нормализации. Сталь марки 40 содержит 0,4% углерода, то есть сталь доэвтектоидная. Доэвтектоидные стали нагревают на 30...500С выше критической точки А3 (для стали марки 40 это приблизительно 8100С) и после непродолжительной выдержки (исходя из диаметра заготовки выдержка составит 50 мин) охлаждают на воздухе

13. Произвести термическую обработку заготовки из стали марки 45. Диаметр заготовки  $\varnothing = 30\text{мм}$ .

Эталонный ответ (ключ от задания):

Сталь 45 содержит 0,45 % углерода. Для придания эксплуатационных свойств для этой стали необходима термическая обработка – улучшение (закалка + высокий отпуск).

Доэвтектоидные стали под закалку нагревают на 30...500С выше точки А3 (для стали марки 45 это приблизительно 8000С). При выбранной температуре заготовку выдерживают в печи 30 мин и затем охлаждают в воде для получения структуры мартенсита закалки. Для устранения закалочных напряжений и придания пластичности и ударной вязкости заготовку подвергают высокому отпуску. Температура отпуска – 500...6500С, время выдержки – 20 мин...1ч, охлаждение – на воздухе

14. Произвести термическую обработку пружины из стали 60. Диаметр проволоки -  $\varnothing = 8\text{мм}$  Эталонный ответ (ключ от задания):

Сталь 60 содержит 0,6% углерода. Для придания эксплуатационных свойств для пружины применяется термическая обработка, состоящая из закалки в масле и среднего отпуска.

Доэвтектоидные стали под закалку нагревают на 30...500С выше точки А3 (для стали марки 60 это приблизительно 7800С). При выбранной температуре заготовку выдерживают в печи 8 мин и затем охлаждают в масле для получения структуры троостита закалки. Для устранения закалочных напряжений и придания упругости заготовку подвергают среднему отпуску. Температура отпуска – 350...5000С, время выдержки – 30 мин...2 ч, охлаждение – на воздухе.

15. Произвести термическую обработку напильника из стали У13. Размеры поперечного сечения напильника – 6х32 мм.

Эталонный ответ (ключ от задания):

Сталь У13 содержит 1,3% углерода. Для придания эксплуатационных свойств для напильника применяется термическая обработка, состоящая из закалки и низкого отпуска.

Заэвтектоидные стали под закалку нагревают на 30...500С выше точки А1 (7270С). При выбранной температуре заготовку выдерживают в печи 6 мин и затем охлаждают в воде для получения структуры мартенсит + цементит. Для устранения закалочных напряжений напильник подвергают низкому отпуску. Температура отпуска – 150...2000С, время выдержки – 1...3 ч, охлаждение – на воздухе.

16. Произвести термическую обработку отливки с целью устранения остаточных напряжений.

Эталонный ответ (ключ от задания):

Для устранения остаточных напряжений в отливках, поковках, сварных конструкциях применяется низкий отжиг (отжиг для снятия остаточных напряжений). Нагрев осуществляется со скоростью 100...1500С/ч до температуры 650...6800С, а после выдержки – охлаждение на воздухе. Выдержка при температуре отжига составляет 0,5...1,0 ч на тонну слитка.

## 2. Задания закрытого типа:

1. Конструкционная сталь представляет собой сплав:

Тип вопроса: Одиночный выбор

☒ железа и углерода

☐ железа и графита

☐ железа, углерода и графита

2. Содержание углерода в сталях не превышает:

Тип вопроса: Одиночный выбор

☒ 2,14%

☐ 4,3%

☐ 0,8%

3. Содержание углерода в чугунах не превышает:

Тип вопроса: Одиночный выбор

☐ 2,14%

☐ 5%

☒ 6,67%

4. При первичной кристаллизации сплавов происходит:

Тип вопроса: Одиночный выбор

☐ полиморфное превращение

☒ переход из жидкого состояния в твердое

☐ явление анизотропии

5. Наиболее высокие механические свойства металла достигаются при формировании после кристаллизации:

Тип вопроса: Одиночный выбор

☐ дендритной структуры

☐ столбчатой структуры

☒ мелкозернистой структуры

☐ крупнозернистой структуры

6. Полиморфные превращения в сплавах, сопровождающиеся изменением кристаллической решетки, обусловлены:

Тип вопроса: Множественный выбор

☒ изменением температуры

☐ составом сплава

☒ изменением давления

☐ прочностными свойствами сплава

☐ магнитными свойствами сплава

7. К вредным примесям, определяющим качество стали, относят:

Тип вопроса: Множественный выбор

☐ азот

☒ серу

☐ кислород

☒ фосфор

8. Раскисление сталей в процессе их выплавки проводится для удаления:

Тип вопроса: Одиночный выбор

☒ кислорода

☐ азота

☐ кислорода и азота

9. В серых чугунах графит имеет форму :

Тип вопроса: Одиночный выбор

☐ шаровидную

☒ пластинчатую

☐ хлопьевидную

10. Графитообразующей примесью в чугунах является:

Тип вопроса: Одиночный выбор

- ☒ кремний
- ☐ марганец
- ☐ магний

11. Термической обработкой сплава называется:

Тип вопроса: Одиночный выбор

- ☐ любое температурное воздействие на деталь в процессе её изготовления
- ☐ нагрев детали в процессе её механической обработки
- ☒ совокупность операций нагрева, выдержки и охлаждения для получения заданных свойств
- ☐ совокупность операций нагрева, выдержки и охлаждения приводящих к изменению размеров детали

- ☐ изменение свойств сплава в процессе его расплавления

12. Целью проведения ТО сплавов является:

Тип вопроса: Одиночный выбор

- ☐ повышение твёрдости
- ☐ повышение пластичности
- ☒ получение заданных свойств
- ☐ улучшение обрабатываемости

13. Изменение свойств сплава после ТО происходит за счёт:

Тип вопроса: Одиночный выбор

- ☐ снижения внутренних напряжений
- ☐ полиморфного превращения компонентов
- ☒ изменения внутреннего строения и структуры
- ☐ изменения химического состава

14. После проведения ТО сплав находится:

Тип вопроса: Одиночный выбор

- ☐ в неравновесном состоянии
- ☐ в равновесном состоянии
- ☒ конечное состояние зависит от условий проведения обработки

15. Химико-термическая обработка стали предполагает:

Тип вопроса: Одиночный выбор

- ☒ насыщение поверхностного слоя детали химическими элементами
- ☐ изменение химического состава всей детали
- ☐ создание на поверхности детали тонкой защитной плёнки
- ☐ травление поверхности нагретой детали кислотой

16. Склонность к росту зерна аустенита при нагреве стали зависит от:

Тип вопроса: Множественный выбор

- ☒ режима раскисления
- ☐ количества неметаллических примесей
- ☒ времени выдержки в печи
- ☐ содержания легирующих элементов
- ☐ скорости нагрева

17. Операция ТО стали состоящая из нагрева её выше температур фазовых превращений, выдержки для завершения всех превращений и быстрого охлаждения для сохранения неравновесной структуры называется

Тип вопроса: Открытый

\_\_\_\_\_ закалка \_\_\_\_\_

18. Повышение твёрдости стали после закалки происходит за счёт образования:

Тип вопроса: Одиночный выбор

- ☐ аустенита
- ☐ перлита

☒ мартенсита

☐ феррита

19. Прокаливаемостью называют:

Тип вопроса: Одиночный выбор

☐ соотношение твёрдости поверхности и сердцевины детали

☐ величину изменения размеров детали после закалки

☒ глубину проникновения закалённой зоны

☐ величину повышения твёрдости детали после закалки

20. Процесс поглощения поверхностью детали свободных атомов при проведении ХТО называется

Тип вопроса: Открытый

диффузия

21. Процесс поверхностного насыщения стальной детали углеродом называется

Тип вопроса: Открытый

цементация

22. Нитроцементацией называют процесс насыщения поверхности стальной детали:

Тип вопроса: Одиночный выбор

☐ углеродом в газообразном карбюризаторе

☐ азотом с последующей закалкой

☒ азотом и углеродом в среде газов

☐ углеродом с последующей закалкой

23. Процесс поверхностного насыщения стальной детали кремнием называется

Тип вопроса: Открытый

силицирование

24. Для доэвтектоидных сталей рационально применять:

Тип вопроса: Одиночный выбор

☒ полную закалку

☐ неполную закалку

☐ конечная структура этих сталей не зависит от вида закалки

25. Отпуск стали проводят для:

Тип вопроса: Одиночный выбор

☒ закалённых деталей

☐ любых деталей не зависимо от их состояния

☐ перегретых деталей

26. Для заэвтектоидных сталей рационально применять:

Тип вопроса: Одиночный выбор

☐ полную закалку

☒ неполную закалку

☐ конечная структура этих сталей не зависит от вида закалки

27. Структура стали У10 после закалки и низкотемпературного отпуска представляет собой:

Тип вопроса: Одиночный выбор

☐ троостит отпуска

☐ сорбит отпуска

☒ мартенсит отпуска с остаточным аустенитом

28. Проведение низкого отпуска позволяет:

Тип вопроса: Множественный выбор

☐ повысить предел прочности

☒ уменьшить хрупкость мартенсита

☒ снизить внутренние напряжения

☒ сохранить высокую твёрдость

☐ значительно увеличить предел упругости

☐ сохранить высокую износостойкость

29. После проведения поверхностной закалки твёрдость детали повышается:

Тип вопроса: Одиночный выбор

☒ только в поверхностном слое

☐ на глубине прокаливаемости

☐ равномерно в объёме

☐ только в поверхностном слое, а у сердцевины снижается

30. Глубина проникновения диффундирующего элемента вглубь детали при проведении ХТО зависит от:

Тип вопроса: Множественный выбор

☒ температуры ведения процесса

☐ размеров и конфигурации детали

☒ продолжительности процесса обработки

☒ концентрации насыщающего элемента

☐ количества одновременно обрабатываемых деталей

31. К видам ХТО относятся:

Тип вопроса: Множественный выбор

☒ цианирование

☒ азотирование

☐ отжиг

☒ цементация

☒ диффузионная металлизация

☐ улучшение

32. Марку стали 15Х2ГН2ТРА можно расшифровать так:

Тип вопроса: Одиночный выбор

☐ высококачественная легированная сталь, содержащая 1,5% углерода, около 2% хрома, около 1% марганца, около 2% никеля, около 1% титана и около 1% бора

☐ качественная легированная сталь, содержащая 0,15% углерода, около 2% хрома, около 1% марганца, около 2% никеля, около 1% титана и около 1% ванадия

☒ высококачественная легированная сталь, содержащая 0,15% углерода, около 2% хрома, около 1% марганца, около 2% никеля и микродобавки титана и бора

☐ высококачественная легированная сталь, содержащая 0,15% углерода, около 2% хрома, около 1% марганца, около 2% никеля, около 1% тантала и около 1% бора

33. Содержание углерода в рессорно-пружинной стали должно быть не менее:

Тип вопроса: Одиночный выбор

☐ 0,8%

☐ 0,25%

☒ 0,5%

☐ 1%

34. Основными легирующими элементами для рессорно-пружинной стали являются:

Тип вопроса: Множественный выбор

☐ хром

☐ ванадий

☐ титан

☒ кремний

☒ марганец

☐ вольфрам

35. Содержание углерода в шарикоподшипниковой стали должно быть не менее:

Тип вопроса: Одиночный выбор

☐ 0,8%

☐ 2%

☐ 1,2%

☒ 1%

☐ 0,5%

36. Марку стали 30ХМ можно расшифровать так:

Тип вопроса: Одиночный выбор

☐ легированная сталь, содержащая 0,3% углерода, около 1% кремния и около 1% молибдена

☐ легированная сталь, содержащая 0,03% углерода, около 1% хрома и около 1% марганца

☐ легированная сталь, содержащая 0,3% углерода, около 1% хрома и около 1% марганца

☒ легированная сталь, содержащая 0,3% углерода, около 1% хрома и около 1% молибдена

37. Для приобретения нержавеющей свойств легированная сталь должна содержать:

Тип вопроса: Одиночный выбор

☐ не менее 12% хрома и никель

☐ не менее 12% легирующих элементов

☐ алюминий

☒ не менее 12% хрома

☐ не менее 1% углерода

☐ не менее 9% никеля

38. Режущий инструмент изготавливают из:

Тип вопроса: Множественный выбор

☒ быстрорежущих сталей

☐ автоматных сталей

☒ углеродистых сталей

☐ азотируемых сталей

☒ легированных сталей

39. Марку стали У8А можно расшифровать так:

Тип вопроса: Одиночный выбор

☐ качественная углеродистая инструментальная сталь с содержанием углерода 0,8%

☒ высококачественная углеродистая инструментальная сталь с содержанием углерода 0,8%

☐ качественная углеродистая инструментальная сталь с содержанием углерода 0,08%

☐ качественная азотируемая углеродистая инструментальная сталь с содержанием углерода 0,08%

40. Марку стали Р6М5 можно расшифровать так:

Тип вопроса: Одиночный выбор

☐ быстрорежущая инструментальная сталь, содержащая около 6% бора и около 5 % молибдена

☒ быстрорежущая инструментальная сталь, содержащая около 6% вольфрама и около 5 % молибдена

☐ быстрорежущая инструментальная сталь, маркировка условна и не содержит сведений ни об одном из легирующих элементов

☐ легированная сталь, содержащая около 1% углерода, около 6% бора и около 5 % молибдена

41. Установите соответствие между названием сплава и его обозначением.

Тип вопроса: Соответствие

титановольфрамовый сплав 1
----------------------------

ВК3М 3
--------

титанотанталовольфрамовый сплав 2
-----------------------------------

ТТ7К12 2
----------

вольфрамовый сплав 3
----------------------

Т15К6 1
---------

42. Число в обозначении марки серого чугуна СЧ -18 показывает:

Тип вопроса: Одиночный выбор

- ☐ содержание графита
- ☐ содержание углерода
- ☒ предел прочности при растяжении

43. Наиболее точные размеры детали достигаются при получении отливки:

Тип вопроса: Одиночный выбор

- ☒ центробежным литьём
- ☐ литьём в разовые песчаные формы
- ☐ литьём в кокиль
- ☐ литьём в полупостоянные формы

44. Низкотемпературному отпуску подвергают:

Тип вопроса: Одиночный выбор

- ☒ мерительный и режущий инструмент
- ☐ любые детали не зависимо от их состояния
- ☐ перегретые детали

45. Среднетемпературному отпуску подвергают:

Тип вопроса: Одиночный выбор

- ☒ пружины и рессоры
- ☐ любые детали не зависимо от их состояния
- ☐ детали, работающие на износ в агрессивных средах

46. Наибольшую скорость охлаждения стальной детали при проведении заковки позволяет достичь:

Тип вопроса: Одиночный выбор

- ☐ минеральное масло
- ☐ вода
- ☐ воздух
- ☒ раствор соли или щёлочи

47. Для получения оптимального сочетания прочностных, пластических и вязких свойств закалённой детали проводят:

Тип вопроса: Одиночный выбор

- ☐ средний отпуск
- ☐ низкий отпуск
- ☒ высокий отпуск

48. Пружина из стали 65Г требует проведения следующей ТО:

Тип вопроса: Одиночный выбор

- ☒ заковки с последующим среднетемпературным отпуском
- ☐ заковки с последующим низкотемпературным отпуском
- ☐ заковки с последующей нормализацией

49. Ножницы по металлу из стали У13А требуют проведения следующей ТО:

Тип вопроса: Одиночный выбор

- ☐ гомогенизации
- ☒ заковки с последующим низкотемпературным отпуском
- ☐ заковки с последующей нормализацией

50. Буква А в конце обозначения марки легированной стали говорит о том, что это:

Тип вопроса: Одиночный выбор

- ☐ автоматная сталь ( $S=0,15-0,3\%$ ,  $P=0,05-0,15\%$ )
- ☐ азотируемая сталь
- ☐ качественная сталь
- ☒ высококачественная сталь ( $S<0,025\%$ ,  $P<0,025\%$ )
- ☐ сталь легированная азотом

51. Буква А в обозначения марки легированной стали 55Х20Г9АН4 говорит о том, что она:

Тип вопроса: Одиночный выбор

- ☐ качественная  
☐ азотируемая  
☒ легирована азотом  
☐ высококачественная  
☐ автоматная

52. Буквой Б в маркировке легированной стали обозначают:

Тип вопроса: Одиночный выбор

- ☐ вольфрам  
☒ ниобий  
☐ бор  
☐ эта буква не применяется

53. Буква Р в маркировке легированной Р6М5 стали означает:

Тип вопроса: Одиночный выбор

- ☐ сталь легирована бором  
☒ сталь быстрорежущая  
☐ эта буква не применяется

54. Число в маркировке легированной Р18 стали означает:

Тип вопроса: Одиночный выбор

- ☐ содержание углерода в сотых долях (0,18%)  
☒ содержание вольфрама (18%)  
☐ содержание бора (18%)

55. Буква Ш в конце обозначения марки легированной стали 18Х12ВМБФР-Ш говорит о том, что она:

Тип вопроса: Одиночный выбор

- ☐ получена в мартеновской печи  
☒ получена электрошлаковым переплавом  
☐ обладает повышенной прокаливаемостью  
☐ шарикоподшипниковая

#### **60-балльная Шкала оценивания и критерии оценки дисциплины**

Показатели и критерии оценки	Баллы по показателям	Рекомендуемое максимальное количество баллов по циклам дисциплин
		ОПЦ
<b>1. Умение выполнять задания по показателям «Умения»,</b> в т.ч.:		<b>24</b>
• <i>Выбор верного подхода к решению задания</i>		6
• <i>Оценка правильности хода решения задания</i>		6
• <i>Качество выполнения задания</i>		6
• <i>Ответ на уточняющие вопросы</i>		6
<b>2. Уровень усвоения теоретического материала по показателю «Знания», в</b>		<b>36</b>



т.ч.:		
• Уровень знакомства с литературой		6
• Уровень раскрытия причинно-следственных связей		6
• Уровень раскрытия междисциплинарных связей		6
• Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция)		6
• Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение использовать ответы на вопросы для более полного раскрытия содержания вопроса		6
• Деловые и волевые качества докладчика: ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии, контактность		6 <b>60</b>
<b>Итого баллов:</b>		

#### Оценивание

Шкалы оценки успешности			% от макс набранных обучающимся баллов по показателям:			
60 - балльная шкала		5-ти балльная шкала	«умения»	«знания»	итоговый результат	
min	max				Суммарный количественный	Усредненный процентный
54	60	«5» (отлично)				
45	53	«4» (хорошо)				
36	44	«3» (удовлетворительно)				
0	35	«2» (неудовлетворительно)				

Показатели «умения» и «знания» при промежуточной аттестации в форме *экзамена* определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

«Отлично» – обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

«Хорошо» – обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

«Удовлетворительно» – обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

«Неудовлетворительно» – обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания сформированности дисциплинарной компетенции (умений, знаний)**

По окончании освоения дисциплины, изучаемой в ходе одного семестра обучения, проводится промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета, что позволяет оценить достижение окончательных результатов обучения по дисциплине.

Во время сдачи промежуточной аттестации в устной форме в аудитории может находиться одновременно не более 4-5 обучающихся, при тестировании на компьютере – по одному обучающемуся за персональным компьютером. Письменный дифференцированный зачет проводится одновременно со всем составом группы.

Форма проведения промежуточной аттестации для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбирается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене/дифференцированном зачете/зачете.