

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

« 30 » июня 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.Б.14**

**Материаловедение. Технология конструкционных материалов**

(Индекс дисциплины)

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **41** Инженерного материаловедения и метрологии  
Код Наименование кафедры

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
Информационные технологии в производствах и сервисе  
Профиль подготовки: технологических машин

Уровень образования: Бакалавриат

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>288</b>		<b>288</b>
	Аудиторные занятия	<b>119</b>		<b>32</b>
	Лекции	51		12
	Лабораторные занятия	51		8
	Практические занятия	17		12
	Самостоятельная работа	133		239
	Промежуточная аттестация	<b>36</b>		<b>17</b>
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	2		4
	Зачет	1		2, 3
	Контрольная работа			2, 3, 4
	Курсовой проект (работа)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>8</b>		<b>8</b>

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная	<b>3</b>	<b>5</b>										
Очно-заочная												
Заочная	<b>0,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>								

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования

по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
 Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области материаловедения и технологии конструкционных материалов, строения, структуры, физико-механических, технологических и экологических свойств материалов, их рационального выбора, достижений науки и практики в области прогрессивных и безопасных процессов формообразования поверхностей заготовок и деталей машин, применяемых при этом приемов, технологической оснастки, режимов обработки.

## 1.3. Задачи дисциплины

- Раскрыть принципы взаимосвязи структуры, строения металлов, сплавов и неметаллических материалов с их физико-механическими и технологическими свойствами.
- Рассмотреть различные методы улучшения эксплуатационных свойств материалов путем введения легирующих элементов, а также на основе использования термической, термомеханической, химико-термической обработки и поверхностного упрочнения.
- Сформировать знания теоретических основ производства различных по свойствам материалов, научных принципов теории формообразования поверхностей заготовок и деталей, современных методов технологии их реализации, применяемого для этих целей оборудования, технологической оснастки и режимов обработки.
- Рассмотреть физико-химические и технологические основы получения различных изделий способами литья, обработки давлением, сварки, обработкой лезвийным инструментом, а также с использованием электрофизических и электрохимических методов обработки.
- Сформировать познание важнейших технологических систем производства материалов и формирования из них заготовок и изделий требуемой точности и качества.

## 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-1	Обладает способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: - источники научно-технической информации о свойствах конструкционных материалов, используемых в машиностроительном производстве. Уметь: - осуществлять поиск информации о свойствах конструкционных материалов, используемых в машиностроительном производстве. Владеть: - навыками определения параметров конструкционных материалов с использованием справочной научно-технической информации		
ПК-6	Обладает способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: - методические, нормативные и руководящие материалы, в области выбора материалов и технологии получения заготовок методами литья, обработки давлением, сваркой, физико-механических основ обработки материалов резанием.		

<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать нормативную документацию при разработке ориентировочного маршрута технологического процесса изготовления заготовки</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения комплексного технико-экономического анализа при проектировании отливки, поковки, штамповки, сварного соединения</li> </ul>		
ПК-9	Обладает умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	первый
<p><b>Планируемые результаты обучения</b></p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы контроля качества машиностроительных материалов, влияния выбранного материала на ход технологического процесса</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать методику контроля физико-механических свойств материала заготовки (детали), проводить анализ причин нарушения технологического процесса в заготовительном и обрабатывающем производстве, предлагать мероприятия по их предупреждению</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения контроля свойств различных материалов, навыками проведения испытаний.</li> </ul>		
ПК-15	Обладает умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	первый
<p><b>Планируемые результаты обучения</b></p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- состав, структуру, свойства, способы обработки различных современных материалов и взаимосвязь между структурой и свойствами материалов</li> <li>- принципы использования природных ресурсов и материалов, физико-механические и технологические свойства материалов заготовок</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять правила выбора материала и обоснования оптимального метода формообразования заготовок литьем, обработкой давлением, сваркой и др.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками профессиональной деятельности при выборе материала и технологических способов его обработки</li> </ul>		
ПК-16	Обладает умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	первый
<p><b>Планируемые результаты обучения</b></p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы испытаний физико-механических и технологических свойств материалов и правила их выбора</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать содержание процесса испытаний с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора оптимальных методов, средств и технологий испытаний продукции</li> </ul>		

#### 1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Основы строения и свойства материалов</b>			
Тема 1. Основные понятия, цели и задачи курса «Материаловедение». Классификация свойств технических материалов. Основные свойства технических материалов. Структурные методы исследования.	5		6
Тема 2. Кристаллическое строение металлов. Основные типы кристаллических решеток. Анизотропия в кристаллах. Строение металлов. Дефекты строения металлов.	5		7
Тема 3. Диффузионные процессы в металлах. Формирование структуры металлов при кристаллизации. Строение слитка металла. Полиморфные превращения.	5		7
<b>Текущий контроль 1</b> (устный опрос, тестирование)	1		
<b>Учебный модуль 2. Основы теории сплавов. Сплавы на основе железа. Виды обработки сплавов</b>			
Тема 4. Понятие о металлических сплавах. Формирование структуры сплавов при кристаллизации. Диаграммы состояния сплавов и характер изменения свойств в зависимости от состава сплавов.	7		8
Тема 5. Сплавы железа с углеродом. Основные структурные фазы и компоненты. Диаграммы состояния «железо-цементит» и «железо-графит». Углеродистые стали и чугуны. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Классификация, маркировка и применение.	10		7
Тема 6. Цветные металлы и сплавы на их основе.	5		6
Тема 7. Механические свойства материалов и методы их определения. Общие понятия о нагрузках, напряжениях, деформациях и разрушении материалов. Механические испытания, проводимые при статическом, динамическом и циклическом нагружениях.	13		8
Тема 8. Формирование структуры деформированных металлов и сплавов. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Возврат и полигонизация. Рекристаллизация. Холодная и горячая деформации.	4		6
Тема 9. Виды термической обработки. Превращения в сталях при нагреве. Объемная термическая обработка: отжиг и нормализация, закалка, отпуск и старение.	5		7
Тема 10. Термомеханическая обработка. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов. Виды химико-термической обработки.	4		6
<b>Текущий контроль 2</b> (устный опрос, тестирование)	1		
<b>Учебный модуль 3. Конструкционные, электротехнические и неметаллические материалы</b>			
Тема 11. Жаропрочные, жаростойкие, антикоррозионные сплавы. Материалы с высокой твердостью поверхности. Антифрикционные и фрикционные материалы. Инструментальные и штамповочные сплавы. Стали для инструментов холодной и горячей обработки давлением.	5		7
Тема 12. Электротехнические материалы: полупроводниковые, проводниковые, диэлектрические, магнитные.	4		6
Тема 13. Полимеры и пластические массы. Термореактивные и термопластичные полимеры и пластические массы. Резины.	10		7
Тема 14. Композиционные материалы	5		6
<b>Текущий контроль 3</b> (устный опрос)	1		
<b>Текущий контроль</b> (контрольная работа)			10
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b> (зачет)	<b>18</b>		<b>4</b>
<b>Учебный модуль 4. Формообразование заготовок из конструкционных материалов</b>			
Тема 15. Основы металлургического производства. Получение металлических материалов в черной и цветной металлургии. Выплавка чугуна, стали, алюминия, меди, титана, магния. Исходные материалы, оборудование, технология. Прокатка, прессование и волочение.	8		7
Тема 16. Литейное производство. Литейные сплавы, их свойства. Технологические способы производства отливок. Литье в разовые и	16		12

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
многократные формы. Специальные способы литья.			
Тема 17. Технология обработки давлением. Физико-механические основы обработки давлением. Виды обработки давлением и применяемое оборудование. Свободная ковка. Холодная и горячая объемная штамповка. Листовая штамповка.	14		10
Тема 18. Технология производства неразъемных соединений. Сварочное производство. Сварка плавлением и давлением. Свариваемость. Пайка металлов. Получение неразъемных соединений склеиванием. Виды клеев. Технологии склеивания.	12		10
<b>Текущий контроль 4</b> (устный опрос)	1		
<b>Учебный модуль 5. Технология изготовления деталей из композиционных материалов, пластмасс и резины</b>			
Тема 19. Краткая характеристика композиционных материалов, их структура. свойства и области применения. Технология изготовления изделий из композиционных порошковых материалов. Способы получения порошков, приготовление смеси, формообразование, спекание и окончательная обработка поверхностей.	12		10
Тема 20. Изготовление деталей из полимерных материалов. Классификация и технологические свойства пластмасс. Способы изготовления деталей из пластмасс в вязкотекучем состоянии. Обработка пластмасс резанием. Технология изготовления резиновых технических деталей. Исходное сырье, оборудование, технологические процессы формообразования, режимы.	8		7
<b>Текущий контроль 5</b> (устный опрос)	1		
<b>Текущий контроль</b> (контрольная работа)			12
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b> (зачет)			4
<b>Учебный модуль 6. Технология формообразования поверхностей деталей резанием</b>			
Тема 21. Физико-механические основы обработки материалов резанием. Кинематика резания. Классификация и характеристика технологических методов обработки заготовок. Материалы для режущих инструментов: классификация, свойства, применение.	14		17
Тема 22. Технология обработки заготовок резанием на металлорежущих станках различных групп (токарных, сверлильных, фрезерных, шлифовальных, протяжных, зубообрабатывающих и др.). Схемы обработки, режимы резания. Получаемые точность и шероховатость поверхностей.	22		23
Тема 23. Методы отделочной обработки поверхностей заготовок (полирование, притирка, хонингование, суперфиниширование и др.). Схемы обработки, технологические режимы, получаемые точность и шероховатость поверхностей.	10		15
<b>Текущий контроль 6</b> (устный опрос)	1		
<b>Учебный модуль 7. Электрофизические и электрохимические методы обработки поверхностей, технологические методы поверхностной пластической деформации, технология нанесения покрытий</b>			
Тема 24. Методы формообразования поверхностей деталей с применением электрофизической и электрохимической и химической технологии. Схемы обработки, технологические режимы, получаемые точность и шероховатость поверхностей. Области применения.	10		14
Тема 25. Изготовление деталей методами поверхностной пластической деформации. Схемы обработки, технологические режимы, получаемые точность и шероховатость поверхностей. Области применения. Виды защитных и декоративных покрытий на поверхностях деталей машин. Технология нанесения покрытий. Электроискровая обработка. Технологические методы металлизации.	13		16
<b>Текущий контроль 7</b> (тестирование)	2		
<b>Текущий контроль</b> (контрольная работа)			14
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b> (экзамен)	<b>36</b>		<b>9</b>
<b>ВСЕГО:</b>	<b>288</b>		<b>288</b>

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	1	1			1	1
2	1	1			1	1
3	1	1			1	1
4	1	1			1	1
5	1	1			2	1
6	1	1			2	-
7	1	2			2	1
8	1	1			2	-
9	1	2			2	1
10	1	1			2	-
11	1	2			2	-
12	1	1			2	
13	1	1			2	1
14	1	1			2	-
15	2	2			3	-
16	2	4			3	1
17	2	4			3	1
18	2	4			3	-
19	2	3			3	1
20	2	3			3	1
21	2	3				
22	2	5				
23	2	2				
24	2	2				
25	2	2				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>51</b>				<b>12</b>

#### 3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
4	Изучение структуры двойных сплавов	1	2			2	2
7	Определение деформационно-прочностных свойств металлов по диаграмме растяжения					2	2
17	Изучение процесса свободной ковки. Проектирование поковки, получаемой методом свободной ковки. (Практические занятия)	2	4			3	2
17	Изучение процесса листовой штамповки. Проектирование штамповки из листового материала. (Практические занятия)	2	2			3	1
21	Выбор материала режущего инструмента (резцы, сверла, фрезы). (Практические занятия)	2	2			4	2
21	Расчет основных параметров режима резания и основного технологического времени.	2	2			4	1

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	(Практические занятия)						
22	Аналитический расчет скорости резания при механической обработке материалов. (Практические занятия)	2	2				-
22	Аналитический расчет силы резания и мощности привода станка при токарной обработке. (Практические занятия)	2	2				-
22	Расчет режима резания при обработке на фрезерном станке. (Практические занятия)	2	2			4	1
25	Расчет режимов обработки металлизационного покрытия. (Практические занятия)	2	3				-
<b>ВСЕГО:</b>			<b>17</b>				<b>12</b>

### 3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Определение плотности материалов	1	2				
4	Изучение структуры двойных сплавов	1	2				
5	Изучение равновесной структуры сталей и чугунов	1	2				
5	Построение кривой охлаждения сплава по диаграмме состояния «железо-цементит»	1	1				
5	Определение марки сплавов	1	1				
7	Определение деформационно-прочностных свойств металлов по диаграмме растяжения	1	4				
7	Измерение твердости материалов	1	2				
13	Определение деформационно-прочностных свойств полимеров по диаграмме растяжения	1	3				
16	Изучение процесса литья в ПГФ. Проектирование отливки.	2	4			3	2
18	Изучение технологии сварки плавлением. Технология контактной сварки.	2	4			3	2
18	Технология пайки.	2	2			3	-
21, 22	Изучение измерительных приборов для контроля угловых размеров. Контроль геометрии токарных резцов.	2	4			4	0,5
21, 22	Изучение конструкции	2	2			4	0,5

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	осевого инструмента (сверла, зенкеры, развертки).						
21, 22	Изучение конструкции и контроль геометрии фрез.	2	2			4	0,5
21-23	Изучение и выбор абразивного инструмента.	2	2			4	0,5
21, 22	Определение влияния режима резания и геометрии резца на силу резания и шероховатость при токарной обработке.	2	2				-
21, 22	Изучение работы токарного станка. Расчет режима резания при токарной обработке.	2	4			4	1
21, 22	Изучение работы сверлильного станка. Расчет режима резания при обработке на сверлильном станке.	2	4				
22	Изучение устройства фрезерного станка.	2	2			4	1
25	Электроискровое легирование поверхностей.	2	2				
<b>ВСЕГО:</b>			<b>51</b>				<b>8</b>

#### 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

#### 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1, 2	Тестирование	1	2				
3	Устный опрос	1	1				
1-3	Контрольная работа	-	-			2	1
4, 5, 6, 7	Устный опрос	2	3				
7	Тестирование	2	1				
4-7	Контрольная работа	-	-			3, 4	2

#### 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	1	42			1	14
	2	34			2	68
					3	44
					4	77
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	1	14				
	2	25				
Выполнение домашних заданий					2	10
					3	12
					4	14
Подготовка к зачету	1	18			2	4
					3	4
Подготовка к экзамену	2	36			4	9

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
<b>ВСЕГО:</b>		<b>169</b>				<b>256</b>

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Проблемная лекция, лекция-диалог, лекция-презентация (проводятся с целью активного и глубокого усвоения новых прогрессивных технологий, развития познавательного интереса у обучающихся)	30		5
Практические занятия	Проработка конкретных ситуаций по проектированию эффективных технологических процессов в группе	3		1
Лабораторные занятия	Проведение учебного эксперимента на лабораторной установке (самостоятельно либо под руководством преподавателя); наблюдение за процессом; расчет характеристик, полученных из эксперимента.	20		2
<b>ВСЕГО:</b>		<b>53</b>		<b>8</b>

### 7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

#### Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося 1 семестр

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность: посещение лекций, устный опрос	15	5 баллов за посещение каждой лекции (8 лекций), максимум <b>40</b> баллов; 5 баллов за правильный ответ устного опроса, максимум <b>40</b> баллов; ведение конспекта максимум <b>20</b> баллов, максимум <b>100</b> баллов
2	Прохождение теста текущего контроля	20	2,5 балла за каждый правильный ответ на вопрос теста текущего контроля (два теста за семестр по 20 вопросов), максимум <b>100</b> баллов
3	Выполнение лабораторных работ и защита отчетов	30	2 балла за посещение каждой лабораторной работы, за активное участие в опросе для проверки теоретической готовности к выполнению работ (10 лабораторных работ в семестре), максимум <b>20</b> баллов; 4 балла за каждый грамотно написанный, качественно оформленный и представленный в срок отчет, максимум <b>40</b> баллов; 4 балла за защиту отчета по лабораторным работам, максимум <b>40</b> баллов.
4	Сдача зачета	35	Ответ на теоретический вопрос (полнота и качество ответа, владение терминологией) – максимум 50 баллов; выполнение практического задания (1 задание) – максимум 50 баллов.
<b>Итого (%):</b>		<b>100</b>	

## 2 семестр

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Посещение лекций	15	4 балла за каждую лекцию (17 лекций во 2-м семестре), максимум <b>68</b> баллов; 2 балла за активную работу на лекции, ( <i>задает вопросы, участвует в дискуссии</i> ), максимум <b>32</b> балла.
2	Выполнение и защита практических работ и отчетов по лабораторным работам	25	2 балла за выполненную в срок работу (25 занятий), максимум <b>50</b> баллов; 1 балл за отличную подготовку к работе и ее выполнение, максимум <b>25</b> баллов; 1 балл за качественно оформленный и представленный в срок отчет, максимум <b>25</b> баллов.
3	Устный опрос и прохождение теста текущего контроля	20	1 балл за каждый правильный ответ устного опроса (всего 20 вопросов), максимум <b>20</b> баллов; 2 балла за каждый правильный ответ (40 тестовых вопросов текущего контроля), максимум <b>80</b> баллов.
4	Сдача экзамена	40	40 баллов за ответ на каждый вопрос с учетом полноты и качества ответа (2 вопроса в билете); максимум <b>80</b> баллов; 20 баллов за правильное решение одной практической задачи в билете, максимум <b>20</b> баллов.
<b>Итого (%):</b>		<b>100</b>	

### Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 – 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 – 60	3 (удовлетворительно)	
40 – 50		
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено
1 – 16		
0		

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Буслаева, Е. М. *Материаловедение : учебное пособие* / Е. М. Буслаева. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 149 с. — ISBN 978-5-4486-0420-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79803.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. *Материаловедение и технологии конструкционных материалов : учебник* / О. А. Масанский, В. С. Казаков, А. М. Токмин [и др.]. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. — 336 с. — ISBN 978-5-7638-4096-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99992.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Солнцев Ю.П. *Технология конструкционных материалов : учебник для вузов* / Солнцев Ю.П., Ермаков Б.С., Пирайнен В.Ю.. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2020. — 504 с. — ISBN 078-5-93808-347-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97817.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

4. Технология конструкционных материалов : учебное пособие для вузов / А.Г. Алексеев [и др.]. — Санкт-Петербург : Политехника, 2016. — 599 с. — ISBN 978-5-7325-1094-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/59723.html>— Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

б) дополнительная учебная литература

1. Воронин Н.Н. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебное иллюстрированное пособие/ Воронин Н.Н., Зарембо Е.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013.— 72 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26841>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Цобкалло Е. С. Материаловедение. Электротехнические материалы. Неметаллические материалы. Конспект лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие / Цобкалло Е. С., Васильева В. В., Москалюк О. А., Юдин В. Е. — СПб.: СПГУТД, 2013.— 131 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=1998](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1998), по паролю.

3. Цобкалло Е. С. Механика полимерных и композиционных материалов. Ч.1. Типы и свойства наполнителей [Электронный ресурс]: учебное пособие / Цобкалло Е. С., Москалюк О. А. — СПб.: СПГУТД, 2015.— 108 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2662](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2662), по паролю.

4. Цобкалло Е. С. Механика полимерных и композиционных материалов. Ч.2. Матрицы и композиционные материалы на их основе [Электронный ресурс]: учебное пособие / Цобкалло Е. С., Москалюк О. А., Юдин В. Е. — СПб.: СПГУТД, 2016.— 107 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=3176](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3176), по паролю.

## **8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Цобкалло Е.С. Материаловедение. Ч.1.: учебное пособие к выполнению лабораторных и практических работ / Е.С. Цобкалло, В.В. Васильева, О.А. Москалюк — СПб.: ФГБОУВПО «СПГУТД», 2013. — 94 с. Режим доступа: <http://publish.sutd.ru>.

2. Соколов, В. П. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Обработка резанием. Материалы и геометрия режущих инструментов. Расчет и выбор элементов режима резания: учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. / В. П. Соколов. – СПб.: СПбГУПТД, 2020. - 148 с. – ISBN 5-7937-0271-7.– Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2020](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2020), по паролю. – Загл. с экрана.

3. Соколов, В.П. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Задания для контрольных работ и методические указания по технологии конструкционных материалов для студентов заочной формы обучения направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование». – СПб.: ФГБОУВО «СПБГУПТД», 2019 г. – 30 с. Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=201934](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=201934), по паролю. – Загл. с экрана.

4. Соколов, В. П. Технология конструкционных материалов. Заготовительное производство. Литье, обработка давлением, сварка, пайка: учебное пособие / В. П. Соколов, В. В. Седов, В. В. Васильева. — СПб., 2011. - 103 с. :— Режим доступа: <http://publish.sutd.ru>.

## **8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>).

2. Единый портал интернет-тестирования *i-exam.ru*.

3. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД <http://publish.sutd.ru>.

## **8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Windows 10.

2. OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc,

## **8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Видеопроектор с экраном.

2. Весы электронные лабораторные.

3. Микроскоп МБИ-6.

4. Набор микрошлифов.

5. Наборы образцов различной геометрической формы, массы, плотности.

6. Тведомер электронный ТЭМП-3, твердомеры Бринелля, Виккерса, Роквелла

7. Универсальные установки Instron 1122 и Instron 1195.

8. Релаксометры деформации, релаксометры напряжений

7. Штангенциркули.
8. Образцы заготовок, полученных литьем, ковкой, штамповкой, сваркой, пайкой и др.
9. Комплекты металлорежущих инструментов: резцы, сверла, зенкеры, развертки, фрезы, шлифовальные круги, долбяки, протяжки и др.
10. Комплекты измерительных инструментов для контроля геометрических параметров режущих инструментов: штангенциркули, микрометры, угломеры универсальные и оптические и др.
11. Эталоны шероховатости.
12. Справочные таблицы по выбору материалов режущих инструментов и расчетам режимов резания.
13. Комплект демонстрационных плакатов по основам резания материалов (20 шт.).
14. Металлорежущие станки: токарный, сверлильный, фрезерный, заточной.
15. Технологическая оснастка (станочные приспособления, вспомогательный инструмент).
16. Государственные стандарты на технологическую оснастку заготовительного производства и режущий инструмент.

#### 8.6. Иные сведения и (или) материалы

В учебном процессе используются компьютерные презентации, учебные видеофильмы по основным разделам курса, раздаточные материалы (фотографии микрошлифов, атлас микрофотографий металлов и сплавов, диаграммы состояния железоуглеродистых и других сплавов).

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают фундаментальные сведения о дисциплине. На лекциях излагаются теоретические основы дисциплины, иллюстрируемые конкретными примерами, раскрывается современный отечественный и зарубежный опыт.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины;</li> <li>- конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки, выделять ключевые слова, термины.</li> </ul> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Практические занятия	<p>На практических занятиях раскрываются теоретические основы курса, рассматриваются различные примеры прикладного характера дисциплины, определяется диапазон использования знаний по дисциплине в областях, связанных с будущей инженерной деятельностью и овладением знаний по специальным дисциплинам.</p> <p>В процессе выполнения практических работ обучающиеся осваивают методы реализации различных технологий формообразования, устройство и режим работы применяемых при этом основных технических средств.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с конспектом лекций;</li> <li>- подготовка к тестовым заданиям;</li> <li>- просмотр рекомендуемой литературы;</li> <li>- решение типовых задач в соответствии с программой дисциплины.</li> </ul>
Лабораторные занятия	<p>Лабораторные занятия способствуют развитию практических навыков владения приборами, технологиями, измерительной техникой, изучаемыми методами в процессе взаимодействия со специально разработанными лабораторными установками, реально действующим оборудованием.</p> <p>Проведение учебного эксперимента под руководством преподавателя позволяет придать лабораторным работам характер исследования и развивает навыки самостоятельного анализа получаемых результатов.</p> <p>В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся изучает процесс</p>

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	или объект на основе взаимодействия с ним или его моделью (натурной или математической). В результате проведения лабораторного занятия обучающийся должен либо понять состав, структуру, свойства материалов, либо освоить методику стандартных исследований свойств материалов и изделий, способы обработки различных современных материалов. Перед выполнением лабораторных работ следует предварительно изучить методические указания по выполнению их выполнению.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа направлена на расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях, путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; подготовки к практическим и лабораторным занятиям; выполнения отчетов по лабораторным работам и подготовки к их защите; а также подготовки к зачету и экзамену. Самостоятельная работа выполняется индивидуально. При подготовке к зачету и экзамену необходимо ознакомиться с перечнем вопросов и практических заданий, проработать конспекты лекций и рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-1 / первый этап	Называет источники (справочники и базы данных) о свойствах и параметрах конструкционных материалов	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов (12 вопросов)
	Использует справочные таблицы и базы данных в процессе поиска информации о свойствах и параметрах конструкционных материалов в профессиональной деятельности	Практическое задание	Задания по вариантам (4 задачи)
	Пользуясь справочными таблицами и базами данных выполняет поиск марки конструкционного материала с заданными свойствами и параметрами	Практическое задание	Задания по вариантам (4 задачи)
ПК-6 / первый этап	Обоснованно формулирует основные принципы выбора материалов при изготовлении заготовок для деталей машин и технологические методы их обработки	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов (15 вопросов)
	Уверенно пользуется в своей работе технологической справочной и нормативной литературой при оценке разрабатываемого технологического процесса изготовления заготовки	Выполнение практического задания	Задания по вариантам (5 задач)
	Обоснованно делает выбор материала и соответствующих методов получения и обработки заготовки на основе технико-экономического анализа предложенных вариантов изготовления	Решение практических задач	Задачи по вариантам (10 задач)

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-9 / первый этап	Характеризует методы контроля и испытаний физико-механических свойств различных материалов, способы выявления дефектов в ходе формообразования поверхностей деталей	Вопросы для устного собеседования  Тест	Перечень вопросов (15 вопросов)  40 вопросов по 15 вариантов
	Корректно формулирует и обосновывает мероприятия по правильному выбору средств испытаний материалов и выявлению дефектов материала заготовки и устранению их влияния на точность и качество детали	Решение практических задач	Задачи по вариантам (10 задач)
	Составляет алгоритм работ по проведению контроля свойств материалов, испытаний готовой продукции	Решение практических задач	Задачи по вариантам (10 задач)
ПК-15 / первый этап	Воспроизводит термины и основные понятия в области материаловедения, правильно классифицирует материалы по составу и основным свойствам; верно называет требуемые физико-механические и технологические свойства материалов для изготовления различных деталей.	Вопросы для устного собеседования  Тест	Перечень вопросов (15 вопросов)  40 вопросов по 15 вариантов
	Правильно обосновывает выбор материала и метода его переработки в изделия машиностроительного производства	Выполнение практического задания	Практические задания (5 вариантов)
	Осуществляет альтернативный выбор материала и способа получения заготовки для обеспечения высокоэффективного малоотходного техпроцесса	Решение практических задач	Задачи по вариантам (10 задач)
ПК-16 / первый этап	Правильно выбирает методы и средства контроля и испытаний физико-механических свойств при проведении испытаний	Вопросы для устного собеседования  Тест	Перечень вопросов (15 вопросов); 40 вопросов по 15 вариантов
	Правильно интерпретирует результаты испытаний, корректирует процесс испытаний	Решение практических задач	Задачи по вариантам (10 задач)
	Подбирает рациональные методы, средства и технологии проведения испытаний	Решение практических задач	Задачи по вариантам (10 задач)

### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

#### Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Устное собеседование
86 - 100	5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
75 – 85	4 (хорошо)	Ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. При ответе допущены несущественные ошибки, которые уточняются только в процессе собеседования. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
61 – 74		Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
51 - 60	3	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без

	(удовлетворительно)	самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
40 – 50		Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
1 – 16		Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
0		Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки). <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
40 – 100	Зачтено	обучающийся своевременно выполнил лабораторные работы, представил результаты в форме отчета (Microsoft Office Word) и защитил отчеты; выполнил практическое задание на зачете и допустил несущественные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
0 – 39	Не зачтено	обучающийся не выполнил (выполнил частично) лабораторные работы, не представил результаты в форме отчета; не смог выполнить практическое задание на зачете, допустил существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>

\* **Существенные ошибки** – недостаточная глубина и осознанность ответа (например, студент не смог применить теоретические знания для объяснения явлений, для установления причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений и т.д.).

\* **Несущественные ошибки** – неполнота ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта, дополнения при описании процесса, явления, закономерностей и т.д.); к ним могут быть отнесены оговорки, допущенные при невнимательности студента.

## 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

### 10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Основные свойства технических материалов и структурные методы их исследования	1
2	Кристаллическое и аморфное строение вещества. Основные типы кристаллических решеток	2
3	Дефектное строение кристаллов	2
4	Особенности формирования структуры металлов при кристаллизации	3
5	Полиморфные превращения	3
6	Понятие о металлических сплавах. Формирование структуры сплавов при кристаллизации	4
7	Правила построения диаграмм состояния	4
8	Диаграмма состояния сплавов системы «железо-углерод», основные структурные фазы и компоненты системы	5
9	Углеродистые стали. Классификация, маркировка и применение	5
10	Чугуны. Классификация, маркировка и применение	5
11	Медь и сплавы на ее основе. Свойства, применение, маркировка	6
12	Алюминий и сплавы на его основе. Свойства, применение, маркировка	6
13	Механические свойства материалов, полученные из статических методов испытаний	7
14	Механизмы возникновения и протекания упругой и пластической деформации	7
15	Влияние нагрева на строение и свойства деформированного металла	8
16	Фазовые превращения в сталях при термической обработке	9
17	Виды термической обработки стали и их применение	9
18	Виды химико-термической обработки стали и их применение	10
19	Термомеханическая обработка. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов	10
20	Жаропрочные, жаростойкие, антикоррозионные сплавы	11

21	Материалы с высокой твердостью поверхности	11
22	Антифрикционные и фрикционные материалы	11
23	Инструментальные и штамповочные сплавы. Стали для инструментов холодной и горячей обработки давлением	11
24	Полупроводниковые материалы. Свойства и применение	12
25	Диэлектрические материалы, их классификация и свойства	12
26	Электропроводящие материалы. Свойства и применение	12
27	Полимеры. Классификация, получение, свойства	13
28	Особенности ориентированного состояния полимеров. Свойства ориентированных полимеров	13
29	Свойства, получение, применение резин и каучуков	13
30	Определение термина композиционные материалы. Понятия матрицы и наполнителя	14
31	Классификация композиционных материалов. Виды структур композиционных материалов	14
32	Механические свойства волокнистых композиционных материалов	14
33	Основные фазы производственного процесса, их назначение и особенности. Схемы процессов получения черных и цветных металлов в металлургическом производстве.	15
34	Доменный процесс производства чугуна: сущность, особенности, исходные материалы. Продукты доменного передела, их применение.	15
35	Технология производства стали: методы, применяемое оборудование, достоинства и недостатки каждого метода. Продукция сталеплавильного производства.	15
36	Прокатка металла: определение и общая схема процесса, оборудование, Устройство валков, клетей, станов. Блюминги, слябинги и их продукция. Виды проката, профили, сортамент.	15
37	Прессование и волочение. Сущность и схемы процессов, оборудование, оснастка. Виды получаемых заготовок.	15
38	Технология заготовительного производства: основные виды заготовок, способы их получения, точность формы и качество поверхностей. Припуски и напуск	16
39	Общие принципы литейного производства. Классификация способов литья. Области их применения. Дефекты отливок	16
40	Литейные сплавы: наименование, обозначение, основные свойства, области применения. Литейные свойства сплавов: жидкотекучесть, усадка, газопоглощение, ликвация.	16
41	Литейные формы, их назначение и разновидности. Состав литейной формы для литья в песчано-глинистую смесь. Технологический процесс изготовления отливки в разовую песчано-глинистую форму.	16
42	Литье в металлическую форму (кокиль). Устройство формы, материал и долговечность формы, технологический процесс. Получаемые точность и качество поверхности отливки в кокиль. Литье под давлением и центробежное.	16
43	Литье в оболочковые формы и по выплавляемым моделям. Сущность процессов, устройство и последовательность изготовления форм. Области применения отливок.	16
44	Подготовка заготовок для обработки давлением. Способы резки и нагревания заготовок Применяемое оборудование	17
45	Ковка. Горячая объемная штамповка в открытых и закрытых штампах. Сущность процессов, основные операции и их схемы, оборудование, оснастка. Области применения получаемых заготовок.	17
46	Холодная листовая штамповка: сущность и схемы процессов, применяемое оборудование, технологические операции листовой штамповки. Примеры применения различных видов штамповки.	17
47	Процесс сварки: определение, классификация способов сварки, виды сварных соединений.	18
48	Ручная дуговая электросварка плавящимся и неплавящимся электродами. Схемы процессов, оборудование, примеры применения, типы электродов и покрытий.	18
49	Сварка давлением: контактная электродуговая, стыковая контактная, шовная, сварка трением, холодная сварка. Схемы процессов, оборудование, свойства соединений, области применения.	18
50	Газовая сварка: сущность процесса, применяемые газы. Строение и виды сварочного пламени. Области применения газовой сварки.	18
51	Пайка металлов: сущность и назначение, применяемые оборудование и материалы, типы флюсов и припоев. Технологический процесс пайки. Типы паяных соединений, возможные дефекты	18
52	Изготовление деталей из композиционных порошковых материалов: способы получения порошков, их технологические свойства	19
53	Изготовление деталей из композиционных порошковых материалов: приготовление	19

	смеси и способы формообразования заготовок, спекание и окончательная обработка заготовок	
54	Пластмассы в машиностроении: классификация и технологические свойства (обрабатываемость). Способы изготовления деталей из пластмасс в вязкотекучем состоянии	19
55	Методы формообразования поверхностей резанием. Схемы обработки. Кинематика резания, движения резания. Припуск на обработку	19
56	Понятие режима резания; параметры режима, их обозначение, единицы измерения, расчетные формулы.	20
57	Схемы резания и определение параметров режима резания при токарной и фрезерной обработке, при сверлении, зенкеровании и развертывании, при шлифовании.	20
58	Резец и его элементы. Геометрия токарного резца. Поверхности и углы резца в плане и в главной секущей плоскости	21
59	Устройство и геометрические параметры сверла, зенкера и развертки.	21
60	Разновидности фрез. Геометрические параметры цилиндрической и дисковой фрезы.	21
61	Общие технологические требования к материалам режущих инструментов. Классификация инструментальных материалов. Основные группы инструментальных материалов, их обозначения и применение.	21
62	Группа инструментальных углеродистых, легированных и быстрорежущих сталей: структура, маркировка, свойства, применение.	21
63	Металлокерамические твердые сплавы: структура, маркировка, свойства, применение.	21
64	Естественные и искусственные абразивные материалы; их структура, маркировка, свойства, применение	21
65	Технология обработки заготовок на токарных станках: форма деталей, основные движения, режущие инструменты, получаемая точность и шероховатость обработанной поверхности	21
66	Технология обработки заготовок на сверлильных станках: форма деталей, основные движения, режущие инструменты, получаемая точность и шероховатость обработанной поверхности.	22
67	Технология обработки заготовок на фрезерных станках: форма деталей, основные движения, режущие инструменты, получаемая точность и шероховатость обработанной поверхности.	22
68	Технология обработки заготовок на шлифовальных станках: форма деталей, основные движения, режущие инструменты, получаемая точность и шероховатость обработанной поверхности.	22
69	Отделочные виды обработки: хонингование и суперфиниширование, полирование, абразивно-жидкостная обработка и притирка. Оборудование, оснастка, результаты обработки и области их применения. Схемы и режимы обработки	23
70	Электрофизические методы обработки заготовок: назначение, сущность, достоинства. Методы электроэрозионной обработки – электроискровая, электроимпульсная и электроконтактная: сущность, схемы обработки, оборудование и режимы, достигаемые результаты	24
71	Электрохимические методы обработки — полирование, хонингование, размерная обработка, электроабразивная и электроалмазная обработка: особенности и схемы процессов, оборудование, получаемые результаты	24
72	Обработка заготовок пластическим деформированием: сущность процесса, схемы обработки и виды движений. Применяемый инструмент	25

**Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Формулировка задания	Ответ
1	<p><b>Тема 1. Основные понятия, цели и задачи курса «Материаловедение».</b>  <b>Классификация свойств технических материалов. Основные свойства технических материалов. Структурные методы исследования.</b>  Выявление структуры металла или сплава по отполированному микрошлифу производится методом:</p> <p>а) макроанализа  б) ультразвуком  в) микроанализа  г) рентгеновским</p>	в

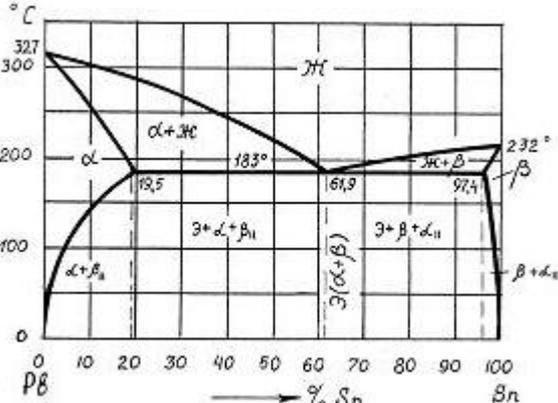
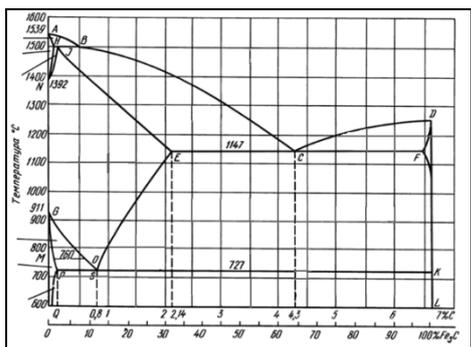
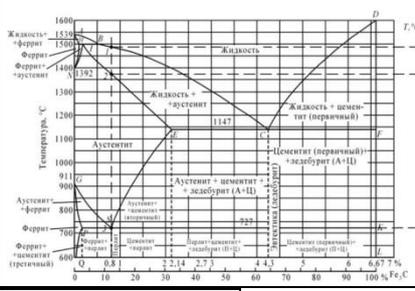
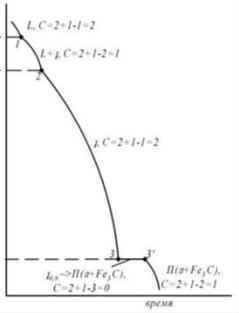
2	<p><b>Тема 2. Кристаллическое строение металлов. Основные типы кристаллических решеток. Анизотропия в кристаллах. Строение металлов. Дефекты строения металлов.</b></p> <p>Точечными дефектами кристаллического строения являются ...</p> <p>а) вакансии б) дислокация в) границы зерен г) малоугловые границы</p>	а
3	<p><b>Тема 3. Диффузионные процессы в металлах. Формирование структуры металлов при кристаллизации. Строение слитка металла. Полиморфные превращения.</b></p> <p>Свойство, заключающееся в способности вещества существовать в различных кристаллических модификациях, называется ...</p> <p>а) изоморфизмом б) изомерией в) анизотропией г) полиморфизмом</p>	г
4	<p><b>Тема 4. Понятие о металлических сплавах. Формирование структуры сплавов при кристаллизации. Диаграммы состояния сплавов и характер изменения свойств в зависимости от состава сплавов.</b></p> <p>Многофазный сплав, компоненты которого практически не растворяются в твердом состоянии и сохраняют индивидуальные кристаллические решетки, представляет собой:</p> <p>а) химическое соединение б) твердый раствор замещения в) механическая смесь г) твердый раствор внедрения</p>	в
5	<p><b>Тема 5. Сплавы железа с углеродом. Основные структурные фазы и компоненты. Диаграммы состояния «железо-цементит» и «железо-графит». Углеродистые стали и чугуны. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Классификация, маркировка и применение.</b></p> <p>Химическое соединение железа с углеродом называется ...</p> <p>а) цементит б) перлит в) феррит г) аустенит</p>	а
6	<p><b>Тема 6. Цветные металлы и сплавы на их основе</b></p> <p>Сплав на основе меди, содержащий около 5% алюминия, маркируется ...</p> <p>а) БрА5 б) АЛ5 в) ЛА5 г) Л95</p>	а
7	<p><b>Тема 7. Механические свойства материалов и методы их определения. Общие понятия о нагрузках, напряжениях, деформациях и разрушении материалов. Механические испытания, проводимые при статическом, динамическом и циклическом нагружениях.</b></p> <p>Способность материалов сопротивляться ударным нагрузкам, без разрушения поглощать механическую энергию в необратимой форме называется ...</p> <p>а) выносливостью б) прочностью в) пластичностью г) вязкостью</p>	г
8	<p><b>Тема 8. Формирование структуры деформированных металлов и сплавов. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Возврат и полигонизация. Рекристаллизация. Холодная и горячая деформации.</b></p> <p>Процесс зарождения и роста новых, чаще всего равноосных, зерен с меньшим количеством дефектов в процессе нагрева деформированного металла называется ...</p> <p>а) наклеп б) рекристаллизация в) возврат г) полигонизация</p>	б

9	<p><b>Тема 9. Виды термической обработки. Превращения в сталях при нагреве. Объемная термическая обработка: отжиг и нормализация, закалка, отпуск и старение.</b></p> <p>Не связан с фазовой перекристаллизацией _____ отжиг</p> <p>а) полный б) рекристаллизационный в) полный г) нормализационный</p>	б
10	<p><b>Тема 10. Термомеханическая обработка. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов. Виды химико-термической обработки.</b></p> <p>Поверхностное насыщение стали одновременно углеродом и азотом в газовой среде называется...</p> <p>а) цианирование б) азотирование в) нитроцементация г) карбонитрация</p>	в
11	<p><b>Тема 11. Жаропрочные, жаростойкие, антикоррозионные сплавы. Материалы с высокой твердостью поверхности. Антифрикционные и фрикционные материалы. Инструментальные и штамповочные сплавы. Стали для инструментов холодной и горячей обработки давлением.</b></p> <p>Жаропрочные стали применяют для изготовления деталей, работающих ...</p> <p>а) под нагрузкой при высоких температурах б) в окислительной среде при высоких температурах в) в условиях чередующихся нагрева и охлаждения г) в условиях трения</p>	а
12	<p><b>Тема 12. Электротехнические материалы: полупроводниковые, проводниковые, диэлектрические, магнитные.</b></p> <p>Диэлектрическими материалами являются...</p> <p>а) германий, арсенид галлия б) графит, карбид кремния в) полиацетилен, оксид цинка г) полиэтилен, текстолит</p>	в
13	<p><b>Тема 13. Полимеры и пластические массы. Терморезистивные и термопластичные полимеры и пластические массы. Резины.</b></p> <p>Термопластичными полимерами являются...</p> <p>а) полистирол и полипропилен б) новолачная и резольная смолы в) текстолит и гетинакс г) фенопласты и аминопласты</p>	г
14	<p><b>Тема 14. Композиционные материалы</b></p> <p>При классификации композиционных материалов отсутствует следующий подход:</p> <p>а) по типу матрицы б) по форме наполнителя в) по форме матрицы г) по природе наполнителя</p>	а
15	<p><b>Тема 15. Основы металлургического производства.</b></p> <p>Продукцией доменного производства являются... Укажите <b>неправильный</b> ответ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ферросплавы.</li> <li>передельный чугун.</li> <li>колошниковый газ.</li> <li>флюсы.</li> </ol>	4
16	<p><b>Тема 16. Литейное производство.</b></p> <p>Что является основным элементом модельного комплекта для получения отливки? Укажите <b>правильный</b> ответ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Модель литниковой системы.</li> <li>Стержневой ящик.</li> <li>Модель отливки.</li> <li>Прибыль.</li> <li>Выпор.</li> </ol>	3
17	<p><b>Тема 17. Технология обработки давлением.</b></p> <p>Какая разделительная операция листовой штамповки является самой</p>	

	<p>распространенной? Укажите <b>правильный</b> ответ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. резка.</li> <li>2. пробивка.</li> <li>3. вырубка.</li> <li>4. вырубка и пробивка.</li> <li>5. разделение по замкнутому контуру.</li> </ol>	1
18	<p><b>Тема 18. Технология производства неразъемных соединений.</b>  <i>Какое преимущество сварки постоянным током?</i>          Укажите <b>правильный</b> ответ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высокий КПД.</li> <li>2. Устойчивое горение дуги.</li> <li>3. Небольшой расход электроэнергии.</li> <li>4. Высокая скорость сварки.</li> <li>5. Экологическая безопасность.</li> </ol>	2
19	<p><b>Тема 19. Краткая характеристика композиционных материалов, их структура, свойства и области применения.</b>  <i>Для изготовления режущего инструмента применяют металлокерамические твердые сплавы, включающие ...</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ванадиевые и кобальтовые быстрорежущие стали.</li> <li>2. твердый раствор карбидов <i>W, Ti, Ta</i> в металлическом кобальте.</li> <li>3. минералокерамику на основе карбида кремния.</li> <li>4. композитные материалы.</li> </ol>	2
20	<p><b>Тема 20. Изготовление деталей из полимерных материалов.</b>  <i>Технологическим процессом получения пластмасс является</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. полимеризация.</li> <li>2. вулканизация</li> <li>3. спекание.</li> </ol>	1
21	<p><b>Тема 21. Физико-механические основы обработки материалов резанием.</b>  <i>Какая стружка образуется при обработке чугунов?</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) сливная;</li> <li>2) суставчатая;</li> <li>3) надлома;</li> <li>4) скалывания;</li> <li>5) гладкая.</li> </ol>	4
22	<p><b>Тема 22. Технология обработки заготовок резанием на металлорежущих станках различных групп.</b>  <i>На каком станке, и какой фрезой следует выполнить обработку плоской поверхности небольших размеров?</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) на горизонтально-фрезерном, цилиндрической</li> <li>2) на вертикально-фрезерном, концевой модульной</li> <li>3) на горизонтально-фрезерном, дисковой</li> <li>4) на вертикально-фрезерном, дисковой модульной</li> </ol>	1
23	<p><b>Тема 23. Методы отделочной обработки поверхностей заготовок.</b>  <b>Метод отделочной обработки, не повышающий точность обработки поверхности – это...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) тонкое алмазное точение.</li> <li>2) суперфиниширование.</li> <li>3) хонингование.</li> <li>4) полирование.</li> <li>5) тонкое шлифование.</li> </ol>	4
24	<p><b>Тема 24. Методы формообразования поверхностей деталей с применением электрофизической и электрохимической и химической технологии.</b>  <b>Какой элемент установки для ультразвуковой обработки является главным?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) инструмент – пуансон;</li> <li>2) волновод;</li> <li>3) ванна с абразивной суспензией;</li> <li>4) магнитострикционный вибратор;</li> <li>5) инструмент.</li> </ol>	4
25	<p><b>Тема 25. Изготовление деталей методами поверхностной пластической деформации. Технология нанесения покрытий.</b>  <i>Нанесение твердого износостойкого покрытия на деталь в ванне с электролитом на основе явления электролиза осуществляется методом...</i></p>	2

- 1) оксидирования.
- 2) хромирования.
- 3) металлизации.

**10.2.2. Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Условия типовых практических задач для зачета	Ответ
1	<p><b>Тема 2.</b>            Рассчитайте плотность никеля, используя рентгенографические данные: тип кристаллической решетки – ГЦК, параметр элементарной ячейки <math>a=3,524 \text{ \AA}</math>, атомный вес 58,69. Сравните полученное значение со справочным, объясните различие.</p>	<p><math>\rho=8,942 \text{ г/см}^3</math>            справочное значение <math>\rho=8,902 \text{ г/см}^3</math>            Разница в значениях возникает из-за наличия в металле примесей, внутренних напряжений, дефектов кристаллической решетки.</p>
2	<p><b>Тема 4.</b>            Определить в соответствии с приведенной диаграммой состояния какой фазовый состав имеет сплав 80% Pb – 20% Sn при тем-ре 200 °C:</p> 	<p>расплав + кристаллы <math>\alpha</math>-твердого раствора</p>
3	<p><b>Тема 5.</b>            На диаграмме состояния железо – карбид железа укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Постройте для сплава, содержащего 0,8% углерода, кривую охлаждения, опишите структуру этого сплава при комнатной температуре.</p> 	  <p>При комнатной температуре структура сплава – перлит.</p>
4	<p><b>Тема 5.</b>            Классифицируйте стали 09, 20А, У7, укажите области их применения</p>	<p>09: 0,09% С, низкоуглеродистая качественная сталь, из нее изготавливают шайбы, прокладки, кожухи и другие детали, изготавливаемые холодной деформацией            20А: 0,2% С, низкоуглеродистая</p>

		цементуемая высококачественная сталь, изготавливают кулачки, толкатели, шестерни У7: 0,7% С, высокоуглеродистая качественная инструментальная сталь, применяют для деревообрабатывающих, слесарных, кузнечных инструментов, а также пуансонов, матриц и др.
5	<b>Тема 6.</b> Классифицируйте сплавы ЛЦ40Мц3А, ЛАН59-3-2 и укажите области их применения	ЛЦ40Мц3А: латунь литейная, цинк – 40 %, марганец – 3 %, алюминий – 1 %, применяются для изготовления коррозионно-стойких деталей в судостроении ЛАН59-3-2: латунь деформируемая, меди – 59 %, алюминия – 3 %, никеля – 2 %, остальное – цинк, применяется для изготовления деталей химической аппаратуры, электромашин, морских судов
6	<b>Тема 11.</b> Выберите среди указанных марок сплавов инструментальные сплавы, укажите химический состав и процентное содержание компонентов: У12А, Р18К5Ф2, Ст3кп, АС30ХМ. Перечислите основные технические характеристики данных сплавов.	Сталь У12А: 1,2% С, высококачественная; Сталь Р18К5Ф2: до 1% С, 18% W, 5% Со, 2%V, (содержит 4% Cr). Высокоуглеродистые стали, высокая твердость и износостойкость.
7	<b>Тема 14.</b> Рассчитать прочность органоэпоксикомпозита, армированного непрерывными высокопрочными, высокомодульными органическими волокнами по формуле: $\sigma_K = \sigma_B \cdot V_B + \sigma_M(1 - V_B)$  где $\sigma_K$ – прочность композиционного материала, МПа; $\sigma_B$ – прочность армирующего наполнителя (волокна) - 3000 МПа; $\sigma_M$ – прочность связующего (матрицы) - 100 МПа; $V_B$ – объемное содержание наполнителя - 30 %; $V_M$ – объемное содержание матрицы, %.	970 МПа
8	<b>Тема 15.</b> Опишите основные физико-химические процессы, происходящие при получении чугуна в доменной печи.	Основные процессы, происходящие в домне: 1. Горение топлива $C + O_2 \rightarrow CO$ . 2. Восстановление железа: $FeO + CO$ (или $C$ ) $\rightarrow Fe + CO_2$ . 3. Шлакование вредной примеси серы: $S + CaO \rightarrow CaS + SO_2$ . Все три реакции носят положительный характер, они желательны. Однако из-за наличия большого количества углерода (кокс) и высокой температуры происходит нежелательное насыщение железа углеродом $Fe + C \rightarrow Fe_3C$ , вследствие чего в домне получается не железо или сталь, а чугун.
9	<b>Тема 16.</b> Определите вид отливки для детали сложной конфигурации из труднообрабатываемой резанием жаропрочной стали.	Отливки сложной конфигурации из трудных для механической обработки материалов можно получать литьем по выплавляемым моделям. С этой целью изготавливают неразъемные разовые огнеупорные формы с

		помощью моделей из легкоплавких, выжигаемых или растворимых составов, то есть рабочая полость формы образуется выплавлением, раст-ворением или выжиганием модели
10	<b>Тема 17.</b> Установите температурный режимковки для заготовки диаметром 250 мм из стали 35.	Решение. 1. Температурный интервалковки определяется по справочным таблицам: $T_{\max} = 1150 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , $T_{\min} = 850^{\circ}\text{C}$ . 2. Время нагрева заготовки: $T_n = 10 \alpha D \sqrt{D} = 10 \cdot 1,4 \cdot 0,25 \cdot \sqrt{0,25} = 1,75 \text{ ч.}$ , где $\alpha$ – коэффициент формы сечения заготовки (для круглых сечений $\alpha = 1.4$ ).
11	<b>Тема 18.</b> Определите минимальное расстояние (шаг) между точками контактной сварки двух деталей из листа толщиной 5 мм	Решение. Чтобы исключить шунтирование тока через ранее свариваемые точки, расстояние между точками должно быть не менее 10 толщин металла (для листов одинаковой толщины). Для нашего случая это расстояние должно быть не менее 50 мм.
	<b>Тема 19.</b> Расшифруйте марку металлокерамического твердого сплава ТТ20К9, дайте краткую характеристику его свойств.	Твердый сплав данной марки содержит до 1% карбида тантала TaC, 20 % карбида титана TiC, 70%карбида вольфрама WC и 9% кобальта Co. При равной теплоустойчивости сплавы ТТК превосходят сплавы ТК по сочетанию свойств «твердость-прочность».Наибольшее влияние легирования карбидом тантала проявляется при циклических нагрузках при обработке резанием.
12	<b>Тема 20.</b> Перечислите элементы, добавляемые в состав резин для улучшения их механических характеристик и эксплуатационных свойств.	Для улучшения механических свойств в состав резин вводят активные наполнители, повышающие твердость и прочность резины, ее сопротивление истиранию. С целью удешевления резин в них вводят инертные наполнители. Для замедления процесса старения в состав резиновой смеси вводят противостарители (антиоксиданты). Пластификаторы облегчают переработку резиновой смеси, увеличивают эластичность и морозостойкость резин.
13	<b>Тема 21.</b> Определить основное время при продольном обтачивании на проход шейки вала от $D = 92$ мм до $d = 85$ мм на длине $l = 165$ мм. Частота вращения шпинделя станка $n = 630 \text{ мин}^{-1}$ ; подача резца $S_0 = 0,34$ мм/об. Обработка производится за один рабочий ход. Резец проходной с главным углом в плане $\varphi = 45^{\circ}$ .	<i>Решение.</i> Основное время при точении $T_0 = \frac{L \cdot i}{S_0 \cdot n}$ , мм. По условию известны все величины, входящие в формулу, кроме длины рабочего хода резца $L = l + l_1 + l_2$ , где врезание резца $l_1 = t / \operatorname{tg} \varphi + (0,5 \dots 2)$ ; перебег резца $l_2 = 1 \dots 5$ мм. При числе рабочих ходов $i = 1$ глубина резания $t = \frac{D - d}{2} = \frac{95 - 85}{2} = 3,5 \text{ мм,}$

		<p>тогда <math>l_1 = 3,5 / \operatorname{tg} 45^\circ + 1,5 = 3,5 / 1 + 1,5 = 5,0</math> мм.          Принимаем перебега резца <math>l_2 = 2</math> мм.          Таким образом, <math>L = 165 + 5,0 + 2 = 172</math> мм;</p> $T_o = \frac{172 \cdot 1}{0,34 \cdot 630} \approx 0,8 \text{ мин.}$
14	<p><b>Тема 22.</b>          Выберите тип металлорежущего станка для обработки плоской поверхности в условиях единичного и мелкосерийного производства. Дайте характеристику его формообразующих движений.</p>	<p>Обработку плоских и фасонных линейных поверхностей в условиях единичного и мелкосерийного производства производят на строгальных станках. Главное движение при строгании – возвратно-поступательное прямолинейное, а движение подачи – шагообразное, направленное перпендикулярно главному движению</p>
15	<p><b>Тема 23.</b>          Расшифруйте условное обозначение шлифовального круга, используемого для отделочной обработки цилиндрической поверхности:          ПП 350 x 40 x 127 45A 16 CM1 7 K5 35 м/с А 1кл. ГОСТ 2424–83.</p>	<p>Абразивный круг плоского прямого профиля с размерами <math>D \times d \times H = 350 \times 40 \times 127</math> мм из монокорунда 45А зернистостью 16, твердостью CM1, со структурой 7, на керамической связке K5, для работы с окружной скоростью до 35 м/с, класса точности А, неуравновешенностью 1-го кл., изготовлен по стандарту ГОСТ 2424–83.</p>
16	<p><b>Тема 24.</b>          Назовите возможную толщину легированного слоя поверхности детали при использовании способа электроискрового легирования</p>	<p>Для мягких режимов обработки толщина покрытия не превышает 0,03 мм, при грубых – достигает 0,12 мм. Возможно получения слоя толщиной 0,2...0,5 мм и более на грубых режимах, но при этом снижаются качественные показатели ЭИЛ (плотность, твердость, шероховатость и пр.).</p>
17	<p><b>Тема 25.</b>          Назовите основное требование к материалу заготовки, на которой накатывается резьба методом поверхностной пластической деформации ППД</p>	<p>Основным требованием к материалу при получении и обработке заготовок методами обработки металла давлением является высокая пластичность – способность материала изменять свою форму без разрушения под действием внешних сил.</p>

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

#### 10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета, экзамена и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

#### 10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

\*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

#### 10.3.3. Особенности проведения зачета, экзамена

При проведении зачета время, отводимое на подготовку, составляет не более 40 минут. Для выполнения практического задания предоставляется необходимая справочная информация, обучающимся необходимо иметь линейку, карандаш, калькулятор.

При проведении зачета:

- Для подготовки ответа на вопросы и при решении задач можно пользоваться соответствующими справочниками.
- Время на подготовку ответа по вопросу и на решение задачи – до 15 минут.
- Время на ответ – до 10 минут.

При проведении экзамена:

- Для подготовки ответа на вопросы и при решении задач можно пользоваться соответствующими справочниками и стандартами.
- Время на подготовку ответа по каждому вопросу и на решение задачи – до 20 минут.
- Время на ответ по билету – до 30 минут.