

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 09.10.2024 14:23:23  
Уникальный идентификатор:  
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра Технические системы в АПК

«Утверждаю»  
И.о. заведующий кафедрой

А.В. Ставицкий

«31» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ. ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ  
МАТЕРИАЛОВ**

для направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность  
профиль Пожарная безопасность

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения: очная, заочная

Тюмень, 2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 35.03.06 «Агроинженерия» утвержденный Министерством образования и науки РФ «23» августа 2017 г., приказ № 813
- 2) Учебный план основной образовательной программы Техносферной безопасности одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «31» мая 2024г. Протокол №14

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры Технические системы в АПК от «31» мая 2024 г. Протокол № 10

И.о. заведующий кафедрой



А.В. Ставицкий

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией института от «31» мая 2024 г. Протокол № 8

Председатель методической комиссии института \_\_\_\_\_



С.М. Каюгина

**Разработчики:**

Ташланов В.И., преподаватель кафедры Технических систем в АПК

Директор института:



Н.Н. Устинов

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

Код компетенции	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен осуществлять сбор исходных материалов, необходимых для разработки планов механизации (автоматизации) производственных процессов и эксплуатации сельскохозяйственной техники	ИД-1ПК-1 Определяет ресурсы, необходимые для внедрения разработанных мер по повышению эффективности эксплуатации конструкционных материалов	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строение и свойства материалов, сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подбирать необходимый материал для изготовления деталей машин, назначать вид обработки для получения требуемых эксплуатационных свойств деталей;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов</li> </ul>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к Блоку 1 части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения дисциплины необходимы знания в области: *математики, физики, химии.*

*Материаловедение. Технология конструкционных материалов* является предшествующей дисциплиной для дисциплин: «Теплофизика», «Противопожарное водоснабжение», «Метрология, стандартизация и сертификация».

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре по очной форме обучения и на 3 курсе в 5 семестре по заочной форме.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часов (4 зачетные единицы).

Вид учебной работы	Форма обучения	
	очная	заочная
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	64	18
<i>В том числе:</i>	-	-
Лекционного типа	32	8
Семинарского типа	32	10
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	62	108
<i>В том числе:</i>	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	30	80
Самостоятельное изучение тем	8	
Индивидуальное задание	14	10
Контрольные работы	-	18
Реферат	10	-
Вид промежуточной аттестации:		
экзамен	18	18
<b>Общая трудоемкость:</b>		
часов	<b>144</b>	<b>144</b>
зачетных единиц	<b>4</b>	<b>4</b>

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Материаловедение	<p>Введение. Теоретические и технологические основы производства материалов. Основы металлургического производства. Материалы, применяемые в машиностроении и приборостроении. Кристаллические решетки металлов. Реальное строение металлов. Строение сплавов. Диаграммы состояния сплавов. Свойства металлов. Железоуглеродистые сплавы. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Диаграмма состояния сплавов железо-цементит Fe – Fe<sub>3</sub>C. Классификация, маркировка сталей и чугунов. Термическая обработка. Поверхностная закалка стали. Химико-термическая обработка стали. Влияние углерода и примесей на структуру и свойства сталей. Влияние легирующих элементов. Специальные стали и сплавы. Цветные металлы и сплавы. Полимеры, пластмассы. Резины, композиционные материалы. Диэлектрические материалы. Проводниковые материалы. Магнитные материалы. Основные методы получения твердых тел. Основы порошковой металлургии. Напыление материалов. Теория и практика формообразования заготовок. Классификация способов получения заготовок. Производство заготовок способом литья. Производство заготовок пластическим деформированием.</p>
2.	Производство неразъемных соединений и обработка металлов резанием	<p>Производство неразъемных соединений. Сварочное производство. Физико-химические основы получения сварочного соединения. Пайка материалов. Получение неразъемных соединений склеиванием. Изготовление полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов. Физико-технологические основы получения композиционных материалов. Изготовление изделий из металлических композиционных материалов. Особенности получения деталей из композиционных порошковых материалов. Изготовление полуфабрикатов и изделий из эвтектических композиционных материалов. Изготовление деталей из полимерных композиционных материалов. Изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов. Значение обработки конструкционных материалов резанием. Резание и его основные элементы.</p>

**4.2. Разделы дисциплины и виды занятий**

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	Материаловедение	16	16	30	62
2.	Производство неразъемных соединений и обработка металлов резанием	16	16	32	64
3.	Экзамен	-	-	-	18
	Итого:	32	32	62	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	Материаловедение	2	4	50	56
2.	Производство неразъемных соединений и обработка металлов резанием	6	6	58	70
3.	Экзамен	-	-	-	18
	Итого:	8	10	108	144

**4.3. Занятия семинарского типа**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоемкость (час)	
			очная	заочная
1	2	3	4	5
1.	1	Изучение маркировки сталей и область применения	2	1
2.	1	Изучение метода определения твердости способом Бринелля	2	1
3.	1	Изучение метода определения твердости способом Роквелла	2	-
4.	1	Изучение диаграммы состояния сплавов «Железо-углерод»	2	1
5.	1	Изучение способов определения механических свойств металлов	2	-
6.	1	Изучение метода исследования макроструктуры	2	-

7.	1	Изучение метода исследования микроструктуры	2	-
8.	1	Изучение способов термической обработки углеродистой стали	2	1
9.	2	Конструкция и геометрические параметры режущего инструмента (сверло).	2	1
10.	2	Конструкция и геометрические параметры режущего инструмента (резец).	2	1
11.	2	Конструкция и геометрические параметры режущего инструмента (фреза).	2	-
12.	2	Изучение металлорежущих станков	2	2
13.	2	Контроль качества сварного шва металлографическим методом	2	-
14.	2	Контроль скрытых дефектов деталей ультразвуковым методом.	2	-
15.	2	Сварка и наплавка в ремонтном производстве	2	2
16.	2	Вибродуговая наплавка	2	-
		Итого:	32	10

**4.4. Примерная тематика курсовых проектов (работ)**  
не предусмотрено ОПОП.

**5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль**

Тип самостоятельной работы	Форма обучения		Текущий контроль
	очная	заочная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	30	80	тестирование
Самостоятельное изучение тем	8		тестирование или собеседование
Индивидуальное задание	14	10	собеседование
Контрольные работы	-	18	защита
Реферат	10	-	собеседование
всего часов:	62	108	

**5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:**

1. Паульс В.Ю. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Методические указания для самостоятельной работы. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2017. – 16 с [Электронный ресурс].

**5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:**

1. Кристаллические решетки металлов.
2. Реальное строение металлов.
3. Фазовые превращения в сплавах.
4. Строение сплавов.
5. Диаграммы состояния сплавов.
6. Свойства металлов.
7. Поверхностная закалка стали.
8. Специальные стали и сплавы.
9. Полимеры, пластмассы.

10. Резины, композиционные материалы.
11. Диэлектрические материалы.
12. Физико-химические основы получения сварочного соединения.
13. Пайка материалов.
14. Получение неразъемных соединений склеиванием. Пайка материалов.

Сущность процесса пайки.

15. Классификация способов пайки
16. Изготовление полуфабрикатов и деталей.
17. Тепловые явления.
18. Износ режущих инструментов.
19. Качество обработанной поверхности.

#### 5.4. Темы рефератов:

1. Исторический аспект развития материаловедения и технологии материалов.
2. Природные источники материалов.
3. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали.
4. Области применения азотирования.
5. Значение поверхностного наклепа в машиностроении.
6. Сплавы с эффектом «памяти формы».
7. Области применения алюминиевых сплавов.
8. Области использования керамических материалов.
9. Основные методы получения заготовок и деталей.
10. Изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов.

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### 6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
<b>ПК-1</b>	<b>ИД-1</b> пк-1 Определяет ресурсы, необходимые для внедрения разработанных мер по повышению эффективности эксплуатации конструкционных материалах	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строение и свойства материалов, сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подбирать необходимый материал для изготовления деталей машин, назначать вид обработки для получения требуемых эксплуатационных свойств деталей;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов</li> </ul>	Тест Экзаменационный билет

## 6.2. Шкалы оценивания

### Пятибалльная шкала оценивания устного экзамена

Оценка	Описание
5	Демонстрация глубокого знания программного материала, свободного владения специальной терминологией, грамотного речевого изложения материала, демонстрации мышления, ответа на все дополнительные вопросы, с приведением примеров.
4	Демонстрация глубокого знания материала, владения специальной терминологией, но с некоторыми неточностями при ответе, неполной демонстрации мышления, при затруднении в ответе на один из дополнительных вопросов.
3	Демонстрация поверхностного ответа, неумение владеть специальной терминологией, мышлением, затруднительные ответы на дополнительные вопросы.
2	Демонстрация отсутствия знания, неумения владеть специальной терминологией, мышлением, при отсутствии ответов на дополнительные вопросы.

### Шкала оценивания тестирования на экзамене

% выполнения задания	Балл по 5-балльной системе
86 – 100	5
71 – 85	4
50 – 70	3
менее 50	2

## 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

### 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

1. Солнцев Ю.П. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин. - Электрон. текстовые данные. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. - 783 с. - 978-5-93808-294-6. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67345.html>.

2. Солнцев Ю.П. Материаловедение специальных отраслей машиностроения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.П. Солнцев, В.Ю. Пирайнен, С.А. Вологжанина. - Электрон. текстовые данные. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2016. - 784 с. - 978-5-93808-276-2. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49796.html>.

3. Солнцев Ю.П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Ю.П. Солнцев, Б.С. Ермаков, В.Ю. Пирайнен. - Электрон. текстовые данные. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. - 504 с. - 978-5-93808-298-4. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67356.html>.

4. Майтаков А.Л. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / А.Л. Майтаков, Л.Н. Берязева, Н.Т. Ветрова. - Электрон.



текстовые данные. - Кемерово: КТИПП, 2015. - 160 с. - 978-5-89289-566-8. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14396.html>.

б) дополнительная литература

1. Кусков В.Н., Паульс В.Ю., Смолин Н.И. Ремонт технологического оборудования перерабатывающих производств. Учебное пособие. - Тюмень: Вектор Бук, 2013. – 160 с. 50 экз.

2. Материаловедение [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / В.Е. Гордиенко [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - СПб. : СПГАСУ, ЭБС АСВ, 2016. - 112 с. - 978-5-9227-0653-7. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74335.html>.

3. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / А.Г. Алексеев [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - СПб. : Политехника, 2016. - 599 с. - 978-5-7325-1094-2. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59723.html>.

4. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. - М.: Машиностроение, 1990. -528 с.

5. Коротков В.А. Сварка специальных сталей и сплавов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / В.А. Коротков. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2013. - 31 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20698.html>.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

1. Базы ГОСТов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [www.protect.gost.ru](http://www.protect.gost.ru), [www.gosthelp.ru](http://www.gosthelp.ru);

2. Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru);

3. Электронно-библиотечная система «Лань» [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com);

4. Электронно-библиотечная система «IPR-books» [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru);

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1 Перфилов М.Е. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: курс лекций / М.Е. Перфилов. - Электрон. текстовые данные. - Новосибирск: НГАУ, 2012. - 283 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64731.html>.

2 Бегеба Н.В. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : методические рекомендации / Н.В. Бегеба. - Электрон. текстовые данные. - М. : МГАВТ, 2011. - 64 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46339.html>.

#### **10. Перечень информационных технологий**

1. Операционная система Windows (лицензионно-программное обеспечение)

2. Пакет прикладных программ MS Office 2007 (университетская лицензия)

3. Google meet ([www.meet.google.com](http://www.meet.google.com))

4. Test ЭИОС Moodle ([www.lms-test.gausz.ru](http://www.lms-test.gausz.ru))

#### **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для чтения лекций по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» используется аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием. Лабораторные занятия по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» проводится в специальных аудиториях, в которых имеются:

- плакаты по материаловедению и обработке металлов;

- твердомер МЕТ-УД;

- шахтная муфельная печь СШОЛ-1.1,6/12-М3;

- металлографический микроскоп Альтами МЕТ 1М;

- твердомер ТМ - 2М;

- твердомер ТК - 2М;

- токарно - винторезный станок СК 625 Д;
- сверлильный станок модели 2Б 125;
- универсальный блок питания Sunkko PS-152+;
- тигельные щипцы;
- образцы материалов;
- высокотемпературные тигли;
- стенд «Паро- и теплоизоляционные материалы».

## **12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра Технические системы в АПК

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине Материаловедение. Технология конструкционных  
материалов

для направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность  
профиль Пожарная безопасность

Уровень высшего образования – бакалавриат

Разработчики: преподаватель Ташланов В.И

Утверждено на заседании кафедры  
протокол № 10 от «31» мая 2024 г.

И.о. заведующего кафедрой



А.В. Ставицкий

Тюмень, 2024

# **КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ. ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

## **1. Вопросы для собеседования**

### **Раздел 1 Материаловедение**

1. Кристаллические решетки металлов.
2. Реальное строение металлов.
3. Фазовые превращения в сплавах.
4. Строение сплавов.
5. Диаграммы состояния сплавов.
6. Свойства металлов.
7. Поверхностная закалка стали.
8. Специальные стали и сплавы.
9. Полимеры, пластмассы.
10. Резины, композиционные материалы.
11. Диэлектрические материалы.

### **Раздел 2 Производство неразъемных соединений и обработка металлов резанием**

12. Физико-химические основы получения сварочного соединения.
13. Пайка материалов.
14. Получение неразъемных соединений склеиванием. Пайка материалов. Сущность процесса пайки.
15. Классификация способов пайки
16. Изготовление полуфабрикатов и деталей.
17. Тепловые явления.
18. Износ режущих инструментов.
19. Качество обработанной поверхности.

### **Критерии оценки**

Оценка «Отлично» - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком с использованием терминов. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные бакалавром самостоятельно в процессе ответа.

Оценка «Хорошо» - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ логичен, изложен литературным языком с использованием терминов. В ответе допущены незначительные ошибки, исправленные бакалавром с помощью преподавателя.

Оценка «Удовлетворительно» - дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Бакалавр не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Бакалавр может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

Оценка «Не удовлетворительно» - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Бакалавр не осознает связь понятий, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа бакалавра не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

## 2. Темы индивидуальных заданий

### Индивидуальные творческие задания (проекты):

1. Презентация на тему «Исторический аспект развития материаловедения и технологии материалов».
2. Доклад на тему «Природные источники материалов».
3. Доклад на тему «Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали».
4. Доклад на тему «Области применения азотирования».
5. Эссе на тему «Значение поверхностного наклепа в машиностроении».
6. Презентация на тему «Сплавы с эффектом памяти формы».
7. Доклад на тему «Области применения алюминиевых сплавов».
8. Доклад на тему «Области использования керамических материалов».
9. Презентация на тему «Основные методы получения заготовок и деталей».
10. Видеоролик на тему «Жаропрочные сплавы».

### Критерии оценки:

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он успешно выполнил хотя бы одно индивидуальное задание (проект);

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не выполнил ни одного индивидуального задания (проекта).

## 3. Комплект заданий для контрольной работы

Контрольная работа состоит из пяти вопросов, которые согласно таблице выбираются из перечня вопросов.

Студент выбирает номера вопросов в таблице - по последним двум цифрам из номера зачетной книжки.

### Варианты заданий для контрольной работы

		Последняя цифра зачетной книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
П р е п о с л е д н я я ц и ф р а з	0	1, 101, 32, 122, 53	2, 102, 33, 123, 54	3, 103, 34, 124, 55	4, 104, 35, 125, 56	5, 105, 36, 126, 57	6, 106, 37, 127, 58	7, 107, 38, 128, 59	8, 108, 38, 129, 60	9, 109, 39, 130, 61	10, 110, 40, 131, 62
	1	11, 111, 41, 132, 63	12, 112, 42, 133, 64	13, 113, 43, 134, 65	14, 114, 44, 135, 66	15, 115, 45, 136, 67	16, 116, 46, 137, 68	17, 117, 47, 138, 69	18, 118, 48, 139, 70	19, 119, 49, 140, 71	20, 120, 50, 141, 72
	2	21, 121, 51, 142, 73	22, 122, 52, 143, 74	23, 123, 53, 144, 75	24, 124, 54, 145, 76	25, 125, 55, 146, 77	26, 126, 56, 147, 78	27, 127, 57, 148, 79	28, 128, 58, 149, 80	29, 129, 60, 150, 81	30, 130, 61, 151, 82
	3	31, 131, 62, 152, 83	32, 132, 63, 153, 84	33, 133, 64, 154, 85	34, 134, 65, 1, 86	35, 135, 66, 2, 87	36, 136, 67, 3, 88	37, 137, 68, 4, 89	38, 138, 69, 5, 90	39, 139, 70, 6, 91	40, 140, 71, 7, 92
	4	41, 141, 72, 8, 93	42, 142, 73, 9, 94	43, 143, 74, 10, 95	44, 144, 75, 11, 96	45, 145, 76, 12, 97	46, 146, 77, 13, 97	47, 147, 78, 14, 98	48, 148, 79, 15, 99	49, 149, 80, 10, 100	50, 150, 81, 11, 101
	5	51, 151, 82, 12, 102	52, 152, 83, 13, 103	53, 153, 84, 14, 104	54, 154, 85, 15, 105	55, 1, 86, 16, 106	56, 2, 87, 17, 107	57, 3, 88, 18, 108	58, 4, 89, 19, 109	59, 5, 90, 20, 110	60, 6, 91, 21, 111

а ч е т н о й к н и ж к и	6	61, 7, 92, 22, 112	62, 8, 93, 23, 113	63, 9, 94, 24, 114	64, 10, 95, 25, 115	65, 11, 96, 26, 116	66, 12, 97, 27, 117	67, 13, 98, 28, 118	68, 14, 99, 29, 119	69, 15, 100, 30, 120	70, 1, 101, 31, 121
	7	71, 2, 102, 32, 121	72, 3, 103, 33, 123	73, 4, 104, 34, 124	74, 5, 105, 35, 125	75, 6, 106, 36, 126	76, 7, 107, 37, 127	77, 8, 108, 38, 128	78, 9, 109, 39, 129	79, 10, 110, 40, 130	80, 11, 111, 41, 131
	8	81, 12, 122, 52, 142	82, 13, 123, 53, 143	83, 14, 124, 54, 144	84, 15, 125, 55, 145	85, 16, 126, 56, 146	86, 17, 127, 57, 147	87, 18, 128, 58, 148	88, 19, 129, 59, 149	89, 20, 130, 60, 150	90, 21, 131, 61, 151
	9	91, 22, 112, 42, 132	92, 23, 113, 43, 133	93, 24, 114, 44, 134	94, 25, 115, 45, 135	95, 26, 116, 46, 136	96, 27, 117, 47, 137	97, 28, 118, 48, 138	98, 29, 119, 49, 139	99, 30, 120, 50, 140	100, 31, 121, 51, 141

### **Перечень вопросов для выполнения контрольной работы**

- 1 Кристаллическое строение металлов. Приведите схематично основные типы кристаллических решеток, встречающихся у металлов, и укажите, какими параметрами они характеризуются.
- 2 несовершенства строения реальных кристаллов металлов (вакансии, дислокации) и их влияние на механические и технологические свойства металлов.
- 3 Сущность явления анизотропии свойств кристаллов. Использование анизотропии в металлах.
- 4 Явления происходящие при холодной пластической деформации металлов и сплавов и их влияние на свойства. Сущность деформационного упрочнения металлов.
- 5 Процессы происходящие при холодной пластической деформации.
- 6 Роль дислокаций при пластической деформации в кристаллах металлов.
- 7 Процессы происходящие при горячей пластической деформации. Как при этом изменяются свойства металла и за счет чего?
- 8 Поясните сущность явления наклепа. Как при наклепе изменяются свойства металла и его структура? Приведите примеры использования этого явления.
- 9 Сущность явлений возврата и рекристаллизации, условия их проведения и влияние на структуру и свойства металлов.
- 10 Поясните понятия: система, фаза, структура компонент, сплав. Процессы, происходящие при кристаллизации сплавов.
- 11 Строение кристаллических решеток твердого раствора замещения и внедрения в сплавах. Приведите примеры сплавов, образующих твердые растворы.
- 12 Основные закономерности процесса кристаллизации. Влияние примесей и условий охлаждения на процесс кристаллизации металлов. Ответ поясните схемами.
- 13 Изложите условия получения мелкозернистой и крупнозернистой структуры при кристаллизации металлов.
- 14 Физические, химические, механические и технологические свойства металлов. Методы изменения этих свойств.
- 15 Определение механической прочности металлов испытанием на растяжение.
- 16 Кратко опишите два наиболее распространенных способа определения твердости материалов.
- 17 Кратко поясните методы исследования строения сплавов.
- 18 Приведите кривую охлаждения для чистого железа и на этом примере поясните сущность аллотропических (полиморфных) превращений металлов и их использование.
- 19 Изобразите диаграмму состояния сплавов системы железо-цементит и проведите анализ ее по основным точкам, линиям, областям. Дайте определения основным структурным составляющим этой диаграммы.
- 20 Изобразите диаграмму состояния сплавов системы железо-цементит, укажите на ней структурные составляющие. Проведите ее анализ по основным точкам.

- 21 Изобразите диаграмму состояния сплавов системы железо-цементит, укажите на ней структурные составляющие. Проведите ее анализ по основным линиям.
- 22 Изобразите диаграмму состояния сплавов системы железо-цементит. Укажите на ней наличие фаз, существующих при различных температурах, дайте им определения и укажите значение их основных механических свойств.
- 23 Опишите влияние углерода и постоянных примесей на механические и технологические свойства стали.
- 24 Приведите и поясните классификацию и маркировку углеродистой конструкционной стали. Примеры применения.
- 25 Приведите и поясните классификацию и маркировку углеродистой инструментальной стали. Примеры применения.
- 26 Чугуны. Отличие по структуре и свойствам. Приведите маркировку и примеры применения.
- 27 Влияние легирующих элементов (никель, хром, вольфрам, ванадий, кобальт, кремний, марганец) на свойства стали (положение критических точек и прокаливаемость).
- 28 Классификация легированной стали. Примеры применения.
- 29 Поясните маркировку легированной конструкционной стали. Примеры применения.
- 30 Коррозионностойкие, немагнитные стали. Примеры их применения.
- 31 Жаропрочные, жаростойкие стали. Примеры их применения.
- 32 Приведите современную классификацию видов термической обработки. Поясните назначение каждого вида обработки.
- 33 Технология полной закалки и низкотемпературного отпуска вала, изготовленного из стали 45. Поясните структуру и свойства.
- 34 Технология проведения полной и изотермической закалки деталей, изготовленных из стали. Какая получается структура и механические свойства после каждого вида закалки?
- 35 Сущность, преимущества, недостатки и область применения различных производственных способов закалки стали.
- 36 Теоретические основы отпуска, его разновидности, назначение, влияние на структуру и механические свойства закаленной стали.
- 37 Процесс азотирования стали, получаемые свойства, применение.
- 38 Процесс нитроцементации стали, получаемые свойства, применение.
- 39 Процесс цементации стали, получаемые свойства, применение.
- 40 Кратко поясните назначение, сущность технологии, получаемые свойства и применение поверхностной закалки деталей.
- 41 Применение лазерного нагрева при поверхностной закалке сталей.
- 42 Опишите влияние радиационного облучения на свойства стали.
- 43 Поясните, как влияют на удельное электрическое сопротивление металлов чистота металла, пластическая деформация, температура.
- 44 Проводниковые материалы высокой проводимости широко используемые в электротехнике.
- 45 Явление сверхпроводимости и перспективы его применения.
- 46 Свойства сверхпроводящих материалов, их маркировка, область применения.
- 47 Проводниковые материалы и сплавы с малым удельным электрическим сопротивлением, предъявляемые к ним требования. Укажите их использование в электротехнике.
- 48 Медь и ее свойства. Приведите примеры применения.
- 49 Свойства меди. Примеры ее применения в электротехнической промышленности.

- 50 Свойства сплавов на основе меди, их применение в электротехнической промышленности.
- 51 Сплавы на основе меди: латуни. Их классификация и применение.
- 52 Сплавы на основе меди: бронзы. Их классификация и применение их в качестве проводникового материала.
- 53 Свойства, алюминия, примеры его применения в электротехнической промышленности.
- 54 Классификация и маркировка деформируемых алюминиевых сплавов, приведите примеры применения.
- 55 Применение алюминиевых и сталеалюминиевых проводов для воздушных линий электропередач.
- 56 Применение стали в качестве проводникового материала.
- 57 Состав, свойства и способы получения биметаллических проводов, область их применения.
- 58 Причины изменения электросопротивления у проводниковых материалов при изменении температуры.
- 59 Применение сплавов с высоким электросопротивлением.
- 60 Применение электротехнических угольных материалов.
- 61 Охарактеризуйте сплавы высокого удельного сопротивления: константан, нихром. Приведите примеры их применения.
- 62 Состав и свойства реостатных сплавов, их маркировку.
- 63 Состав и свойства сплавов высокого электросопротивления, укажите их маркировку и применение.
- 64 Приведите примеры применения материалов с большим удельным сопротивлением и требования, предъявляемые к ним.
- 65 Приведите состав и укажите, к какой группе (по назначению) относятся сплавы константан, манганин, опишите их структуру, электрические характеристики, область применения.
- 66 Приведите марки жаростойких сплавов, используемых в электронагревательных приборах. Укажите их состав и основные характеристики.
- 67 Сплавы для термопар: состав, характеристики, применение.
- 68 Схемы технологических процессов получения сверхчистых металлов.
- 69 Полупроводниковые материалы: карбид кремния, арсенид галлия. Приведите примеры их применения.
- 70 Основные магнитные характеристики металлов. Поясните их на гистограмме намагничивания.
- 71 Стали и сплавы применяемые для изготовления постоянных магнитов. Их структура, свойства и термическая обработка.
- 72 Приведите кривую намагничивания металлических материалов и по ней опишите важнейшие магнитные характеристики.
- 73 Какими показателями отличаются гистерезисные кривые магнитотвердых и магнитомягких сплавов?
- 74 Свойства, строение магнитотвердых сплавов, их маркировку. Приведите примеры их применения.
- 75 Свойства, строение магнитомягких сплавов, их маркировку. Приведите примеры их применения.
- 76 Состав и свойства литых магнитных сплавов. Приведите примеры их применения.
- 77 Сплавы относящиеся к группе пермаллоев. Их магнитная характеристика, область применения.
- 78 Свойства и состав немагнитных сталей, область их применения.



- 79 Структура углеродистых, хромистых, кобальтовых сталей и сплавов при применении их в качестве магнитотвердых материалов. Как получить эту структуру? Укажите марки этих сталей и сплавов, область применения.
- 80 Перечислите магнитные характеристики, по которым оцениваются магнитные свойства материалов. На какие основные группы делятся магнитные материалы и какие характерные особенности имеет каждая группа?
- 81 Ферриты, основные группы. Область применения.
- 82 Получение, свойства и область применения магнитотвердых порошковых материалов.
- 83 Стали и сплавы применяемые для постоянных магнитов. Требования предъявляемые к ним.
- 84 Приведите характеристики магнитных свойств сплавов: остаточная индукция, коэрцитивная сила, магнитная проницаемость, их размерности.
- 85 Электротехническая сталь. Маркировка, примеры применения.
- 86 Понятия: магнитная индукция, электромагнитная индукция, самоиндукция, индуктивность, приведите формулы их определения.
- 87 Сплавы, используемые в качестве припоя при пайке металлов высокой проводимости.
- 88 Маркировка и применение мягких припоев в электротехнике.
- 89 Маркировка и применение твердых припоев в электротехнике.
- 90 Свойства и состав контактных материалов, примеры их применения.
- 91 Общие сведения о строении полупроводниковых материалов.
- 92 Дайте характеристику полупроводникам: германию и кремнию. Область их применения.
- 93 Сущность электронной и дырочной проводимости, собственной и примесной проводимости полупроводников.
- 94 Сущность технологии очистки полупроводниковых материалов методом тонной плавки. Ответ поясните схемой процесса. Как степень чистоты металла влияет на их характеристики.
- 95 Кратко опишите сущность технологии выращивания монокристаллов полупроводниковых металлов из расплава. Ответ поясните схемой процесса.
- 96 Состав, свойства и область применения инварных сплавов.
- 97 Опишите электрофизические процессы в диэлектриках (поляризация, диэлектрические потери, электропроводность).
- 98 Опишите механические и физическо-механические свойства диэлектриков.
- 99 Опишите классификацию электроизоляционных материалов по нагревостойкости.
- 100 Опишите свойства и применение газообразных диэлектриков.
- 101 Опишите Характеристики и применение естественных жидких диэлектриков.
- 102 Опишите характеристики и применение искусственных жидких диэлектриков.
- 103 Опишите классификацию смол, как основу изоляционных лаков, и их применение.
- 104 Опишите классификацию, свойства и применение изоляционных лаков.
- 105 Опишите классификацию пропиточных компаундов и составов.
- 106 Опишите классификацию и применение бумаги в электротехнике как волокнистого электроизоляционного материала.
- 107 Опишите классификацию и применение в электротехнике волокнистых текстильных материалов.
- 108 Опишите классификацию и применение в электротехнике пропитанных волокнистых материалов.

- 109 Опишите применение в электротехнике пленочных изоляционных материалов.
- 110 Опишите применение в электротехнике слоистых пластиков.
- 111 Опишите применение в электротехнике комбинированных изоляционных материалов.
- 112 Опишите применение в электротехнике слюдяных материалов и эластомеров.
- 113 Какие материалы относятся к неметаллическим, их преимущества по сравнению с металлами и сплавами. Область их применения.
- 114 Как влияет форма макромолекул полимеров на их физико-химические свойства? Виды химической связи.
- 115 Классификация полимерных материалов: по происхождению, отношению к нагреву, полярности.
- 116 Какие полимеры называются термопластичными, терморезистивными. Приведите примеры применения конкретных полимеров.
- 117 Температурная зависимость прочностных характеристик термопластичных и терморезистивных полимеров.
- 118 Классификация полимеров. Область применения.
- 119 В чем сущность старения полимеров. Какими методами можно «держать процессы старения»?
- 120 Приведите классификацию пластмасс. Приведите примеры использования пластмасс в электротехнике.
- 121 Назовите основные терморезистивные пластмассы. Опишите особенности их свойств. Приведите примеры применения в электротехнике.
- 122 Назовите основные термопластичные пластмассы, их состав, разновидности, свойства и примеры применения в электротехнике.
- 123 Назовите свойства органического стекла и способы улучшения этих свойств.
- 124 Газонаполненные пластмассы. Их получение, разновидности, свойства и применение в технике.
- 125 Опишите кратко композиционные материалы на основе алюминия, упрочненные частицами оксида алюминия (САП). Область применения.
- 126 Опишите кратко композиционные материалы с никелевой матрицей, упрочненной частицами диоксидов тория или гафния. Область применения.
- 127 Армирующие материалы в композиционных материалах, их свойства.
- 128 Волокнистые композиционные материалы с алюминиевой матрицей. Получение, свойства и применение.
- 129 Волокнистые композиционные материалы с никелевой матрицей. Получение, свойства и применение.
- 130 Эвтектические композиционные материалы на алюминиевой основе. Получение, свойства и применение.
- 131 Эвтектические композиционные материалы на никелевой основе. Получение, свойства и применение.
- 132 Стеклопластики. Их получение, состав, свойства и применение. Как влияет вид наполнителя и связующего вещества на физико-механические свойства стеклопластиков?
- 133 Классификация композиционных материалов с неметаллической матрицей по виду используемого наполнителя и матрицы.
- 134 Способы укладки наполнителя. Свойства композиционных материалов.
- 135 Карбоволокниты. Их получение, свойства и применение.
- 136 Бороволокниты. Получение, свойства и применение.
- 137 Органоволокниты. Их получение, свойства и применение.

- 138 Резина. Состав и назначение отдельных компонентов.
- 139 Приведите классификацию резины.
- 140 В чем сущность процесса вулканизации; как изменяются свойства резины после вулканизации?
- 141 Назовите основные синтетические каучуки, их состав и область применения резин на их основе.
- 142 Назовите основные физико-механические свойства различных резиновых материалов и их применение.
- 143 В чем сущность старения резины. Какими способами защищают резину и новые детали из резины от старения? Укажите эксплуатационную стойкость резины.
- 144 Как изменяются свойства резины под действием озона, температуры, радиации и вакуума?
- 145 Дайте характеристику электротехнических резин, их назначение, примеры применения.
- 146 Опишите электрические свойства керамики, приведите примеры применения.
- 147 Опишите электрофизические свойства конденсаторной керамики. На какие группы она подразделяется. Приведите примеры применения.
- 148 Опишите керамические материалы: фарфор, стеклокерамику. Приведите примеры применения.
- 149 Опишите ситаллы (стеклокристаллические материалы), их применение и получение, состав.
- 150 Опишите керамику на основе чистых оксидов. Дайте сравнительную оценку их свойств.
- 151 Какие вы знаете виды бескислородной керамики? Назовите их разновидность, свойства и применение.
- 152 Назовите особенности строения графита, его важнейшие свойства и применение.
- 153 Приведите классификацию клеев, их назначение и применение. Опишите клеи на основе кремнийорганических соединений и на основе эпоксидных смол, их применение

### Критерии оценки

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он дал полный ответ на вопросы контрольной работы с демонстрацией владения терминологией по дисциплине.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если обучающийся дал поверхностный ответ на вопросы контрольной работы с демонстрацией не владения терминологией по дисциплине; контрольная работа выполнена не по заданному варианту.

### 4. Вопросы к экзамену

Наименование компетенции	Вопросы
<b>ПК-1</b> Способен осуществлять сбор исходных материалов, необходимых для разработки планов механизации (автоматизации) производственных процессов и эксплуатации сельскохозяйственной техники	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теоретические и технологические основы производства материалов.</li> <li>2. Материалы, применяемые в машиностроении и приборостроении.</li> <li>3. Маркировка сталей и область применения.</li> <li>4. Кристаллические решетки металлов.</li> <li>5. Свойства металлов.</li> <li>6. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов.</li> <li>7. Классификация, маркировка сталей и чугунов.</li> <li>8. Термическая обработка сталей.</li> <li>9. Химико-термическая обработка стали.</li> <li>10. Специальные стали и сплавы.</li> <li>11. Цветные металлы и сплавы.</li> </ol>

12. Производство неразъемных соединений.
13. Типы заклёпочных швов.
14. Виды заклепок.
15. Материалы для изготовления заклёпок.
16. Возможные разрушения заклёпочного шва.
17. Сварочное производство.
18. Принцип работы сварочного инвертора.
19. Физико-химические основы получения сварочного соединения.
20. Достоинства и недостатки сварных соединений.
21. Конструктивные типы сварных соединений.
22. Контроль качества сварного шва металлографическим методом.
23. Контроль скрытых дефектов деталей магнитным способом.
24. Контроль скрытых дефектов деталей ультразвуковым методом.
25. Вибродуговая наплавка
26. Механизированная наплавка деталей под флюсом.
27. Восстановление деталей электроконтактной приваркой металлической ленты.
28. Восстановление деталей электромеханическим поверхностно-пластическим деформированием металла
29. Пайка материалов. Типы паяных соединений.
30. Достоинства и недостатки паяных соединений.
31. Виды припоев.
32. Получение неразъемных соединений склеиванием.
33. Изготовление полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов.
34. Физико-технологические основы получения композиционных материалов.
35. Изготовление изделий из металлических композиционных материалов.
36. Особенности получения деталей из композиционных порошковых материалов.
37. Изготовление полуфабрикатов и изделий из эвтектических композиционных материалов.
38. Изготовление деталей из полимерных композиционных материалов.
39. Изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов.
40. Значение обработки конструкционных материалов резанием.
41. Резание и его основные элементы.
42. Методы формообразования поверхностей.
43. Материалы для режущего инструмента.
44. Виды токарных резцов.
45. Конструкция сверла.
46. Инструменты для обработки отверстий.
47. Виды фрез.
48. Абразивные материалы.
49. Схемы шлифования поверхностей.
50. Виды шлифовальных станков.
51. Схемы полирования поверхностей.
52. Пластическое поверхностное деформирование деталей.
53. Виды прокатки металла.
54. Виды прокатных станов.
55. Сортамент проката.
56. Методы прессования изделий.
57. Видыковки.
58. Горячая объемная штамповка изделий.
59. Холодная объемная штамповка изделий.
60. Разделительные операции листовой штамповки.
61. Формоизменяющие операции листовой штамповки.

## Пример экзаменационного билета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Инженерно-технологический институт

Кафедра Технические системы в АПК

Учебная дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов»  
для направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

Профиль Технические системы в агробизнесе

Экзаменационный билет №1

1. Свойства металлов
2. Достоинства и недостатки сварных соединений.
3. Схемы шлифования поверхностей.

Составил: Паульс В.Ю. / \_\_\_\_\_ / « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Заведующий кафедрой: Устинов Н.Н. / \_\_\_\_\_ / « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

### Примеры тестовых заданий

1. Буква А в маркировке сталей обозначает легирующий элемент:

- а) алюминий
- б) азот
- в) кобальт
- г) марганец

2. Сталь 20ГЛ используется для изготовления:

- а) звёздочек
- б) пил
- в) сверл
- г) зубил

3. Буква Ш в начале марки стали указывает:

- а) особовысококачественная;
- б) инструментальная;
- в) шарикоподшипниковая;
- г) легированная

4. Содержание углерода в стали 20 (%):

- а) 20
- б) 2
- в) 0,2
- г) 0,02

5. Буква Б в маркировке сталей обозначает легирующий элемент:

- а) алюминий
- б) азот
- в) ниобий
- г) марганец

6. Сталь 9ХФ используется для изготовления:

- а) звёздочек

- б) пил
- в) сверл
- г) зубил

7. Буква Р в начале марки стали указывает:

- а) быстрорежущая
- б) бор
- в) фосфор
- г) литейная

8. Содержание углерода в стали У7 (%):

- а) 70
- б) 7
- в) 0,7
- г) 0,07

9. Буква В в маркировке сталей обозначает легирующий элемент:

- а) вольфрам
- б) азот
- в) кобальт
- г) марганец

10. Сталь 9ХС используется для изготовления:

- а) звездочек
- б) осей
- в) сверл
- г) шкивов

Полный перечень тестовых заданий по дисциплине размещен в Банке вопросов на сервисе университетской Test ЭИОС ГАУСЗ на платформе Google <https://lms-test.gausz.ru/question/edit.php?courseid=1365>

### **Критерии оценки**

Если экзамен проводится в форме тестирования в Test ЭИОС ГАУ Северного Зауралья, то оценка выставляется системой автоматически согласно шкале оценивания тестирования на экзамене.

Если экзамен проводится по экзаменационным билетам в форме собеседования, то:

Оценка «отлично» выставляется студенту в случае глубокого знания программного материала, свободного владения специальной терминологией, грамотного речевого изложения материала, демонстрации мышления, ответа на все дополнительные вопросы, с приведением примеров.

Оценка «хорошо» выставляется студенту при глубоком знании материала, владении специальной терминологией, но с некоторыми неточностями при ответе, неполной демонстрации мышления, при затруднении в ответе на один из дополнительных вопросов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту за поверхностный ответ, неумение владеть специальной терминологией, мышлением, затруднительные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту за отсутствие знаний, не владеющему терминологией по дисциплине, мышлением, при отсутствии ответов на дополнительные вопросы по программе.