

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Апатенко Алексей Сергеевич

Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Дата подписания: 12.02.2024 11:42:32

Уникальный программный ключ:

966df42f20792acade08f7f8f984d66d010981da

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики  
и энергетики им. В.П. Горячкина  
А.С. Апатенко

“ 29 08 ” 2023 г.

### Лист актуализации рабочей программы дисциплины «Б1.В.01 Технология конструкционных материалов»

для подготовки специалистов

Направление: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Направленность: Технические средства природообустройства и защиты в  
чрезвычайных ситуациях; Автомобильная техника в транспортных технологиях

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022 г

Курс 2

Семестр 4

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована  
для 2023 г. начала подготовки.

Составители: Гайдар С.М., д.т.н., проф.

Пикина А.М., к.т.н., доц.

Лапсарь О.М., ассистент

“ 29 06 ” 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
материаловедения и технологии машиностроения протокол № 14 от  
“ 30 ” 06 2023 г.

Зав. кафедрой материаловедения

и технологии машиностроения \_\_\_\_\_ д.т.н., проф. С.М.Гайдар

Лист актуализации принят на хранение:

Зав. выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

А.С. Апатенко

“ 28 ” 08 2023 г.

Зав. выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

О.Н. Дидманидзе

“ 28 ” 08 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института механики  
и энергетики им. В.П. Горячкина  
\_\_\_\_\_ Е.П. Парлюк  
"20" \_\_\_\_\_ 2022 г.



**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
«Б1.В.01 Технология конструкционных материалов»**

для подготовки специалитета

Направление: 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства

Направленность: Технические средства природобустройства и защиты  
в чрезвычайных ситуациях; Автомобильная техника в транспортных  
технологиях

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 2

Семестр 4

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована  
для 2022 г. начала подготовки.

Составители: Гайдар. С.М., д.т.н., проф.

Балькова Т.И., к.т.н., доц.

"2" 09 \_\_\_\_\_ 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
материаловедения и технологии машиностроения протокол № 1 от  
"2" 09 2022 г.

Зав. кафедрой материаловедения

и технологии машиностроения \_\_\_\_\_ д.т.н., проф. С.М. Гайдар

**Лист актуализации принят на хранение:**

Зав. выпускающей кафедрой тракторов и автомобилей, д.т.н., профессор,  
Дидманидзе О.Н. \_\_\_\_\_

"28" 10 \_\_\_\_\_ 2022 г.

Зав. выпускающей кафедрой

\_\_\_\_\_

"29" 10 \_\_\_\_\_ 2022 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики им. В.П. Горячкина  
Кафедра «Материаловедение и технология машиностроения»

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики и  
энергетики им. В.П. Горячкина

Парлюк Е.П.

«28» 10 2022 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1. В.01. Технология конструкционных материалов

для подготовки специалитета

ФГОС ВО

Направление 23.05.01. Наземные транспортно-технологические средства  
Направленность: Технические средства природобустройства и защиты  
в чрезвычайных ситуациях; Автомобильная техника в транспортных техноло-  
гиях

Курс 2  
Семестр 4

Форма обучения очная  
Год начала подготовки 2021 г.

Москва, 2022



Разработчики:

Гайдар С.М., д.к.т.н., доцент

«2» 09 2023.

Балькова Т.И., к.т.н., доцент

«2» 09 2023.

Рецензент Казанцев С.П., д.т.н.,  
профессор

«2» 09 2023.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.01.Наземные транспортно-технологические средства

Программа обсуждена на заседании кафедры  
«Материаловедение и технология машиностроения»  
протокол № 1 от «2» 09 2023 г.

Зав. кафедрой Гайдар С.М., д.т.н., профессор

«2» 09 2023 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической  
комиссии института механики и энергетики  
протокол № 2 от 15.09 2023 г.

2023 г.

Звездующий выпускающей кафедрой «Тракторы и автомобили»  
Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор

2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
д.т.н., доцент

Апатенко А.С.

«28» 10 2023.

Зав.отделом комплектования ЦНБ

Ершова Д.В.

## Содержание

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	<b>6</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>8</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>12</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ..... ПО СЕМЕСТРАМ .....	12
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	20
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	<b>35</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>36</b>
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	36
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	56
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>59</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	59
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	59
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	59
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	59
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>60</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</b> .....	<b>60</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>62</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>64</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	64
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>65</b>

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы учебной дисциплины **Б1. В.01 Технология конструкционных материалов**

для подготовки специалитета по направлению

Направление 23.05.01. Наземные транспортно-технологические средства

Направленность: Технические средства природобустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях, Автомобильная техника в транспортных технологиях

**Целью освоения дисциплины** «Технология конструкционных материалов» является освоение студентами теоретических и практических знаний необходимых для обоснованного выбора технологии получения и обработки материалов, обеспечивающих высокую надежность детали, использования технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции, а также навыков проведения, и оценки результатов измерений и готовности к определению безопасности цифровых роботизированных технологических процессов и производств.

**Место дисциплины в учебном процессе:** дисциплина «Технология конструкционных материалов» относится к дисциплинам по выбору, части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана по направлению подготовки 23.05.01. Наземные транспортно-технологические средства.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенции): ПКос-1.4; ПКос-2.3; ПКос-6.2.

**Краткое содержание дисциплины:** дисциплина имеет основные разделы: физические основы процесса резания, сила и скорость резания при точении, зубо- и резьбонарезание, обработка пластическим деформированием). Дисциплина даёт студентам представления об основных материалах, используемых в машиностроении, их свойствах, способах получения и обработки. Полученные знания позволяют сделать правильный выбор технологии получения и обработки материала. Полученные в ходе освоения данной

дисциплины знания являются базовыми для изучения ряда профессиональных дисциплин и необходимы для дальнейшей подготовки специалиста. Представления о свойствах материалов, способах обработки и применяемых инструментах и оборудовании являются основой для конструирования и производства деталей и механизмов любого назначения.

Общая трудоёмкость составляет 3 з.е. (108 ч) / в том числе 4 ч практическая подготовка

Промежуточный контроль: экзамен

## 1. Цели освоения дисциплины

**Целью освоения дисциплины** «Технология конструкционных материалов» является освоение студентами теоретических и практических знаний, необходимых для обоснованного выбора материалов и способов их обработки, для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали, использования технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции, а также навыков проведения и оценки результатов измерений и готовности к определению безопасности цифровых роботизированных технологических процессов и производств.

**Задачи освоения дисциплины:** изучение и практическое освоение основ теории и технологии обработки металлов давлением, сварки и пайки; основ литейного производства; обработки материалов резанием на металлообрабатывающем оборудовании; изучение влияния различных факторов на обрабатываемость материалов, качество и точность обработки; освоение методик назначения рациональных режимов резания; знакомство с металлорежущими станками, механизмами, станочными приспособлениями.

В результате изучения дисциплины «Технология конструкционных материалов» студент *должен:*

**знать** основы теории и технологии обработки металлов давлением, сварки и пайки; основ литейного производства; закономерности резания конструкционных материалов, способы и режимы обработки, инструментальные материалы и инструменты;

**уметь** выбирать рациональный способ и режимы изготовления, обработки деталей, оборудование, инструменты; применять средства контроля технологических процессов;

**владеть** методиками выбора метода получения заготовки, обоснования выбора марки материала детали, инструмента, назначения элементов режима обработки и оборудования исходя из технических требований к изделию; методами контроля технологических процессов и качества изделий; средствами и методами повышения безопасности и экологичности технических средств и технологических процессов.

Знания, умения и навыки, получаемые в результате изучения дисциплины «Технология конструкционных материалов», необходимы для последующего изучения специальных дисциплин и дальнейшей их практической деятельности в области эффективного использования и обслуживания сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, а также цифровых роботизированных технологических процессов и производств.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Технология конструкционных материалов» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы специалитета направление 23.05.01. Наземные транспортно-технологические средства направленности Технические средства природобустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях.

Взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

*В базовой части:* физика; химия; *теоретическая* механика; материаловедение.

Особенностью дисциплины является необходимость ее изучения независимо от профиля инженерной подготовки. Она охватывает глобальные вопросы, связанные со строением, структурой, свойствами, способами получения материалов, а также разработкой технологий их обработки.



Рабочая программа дисциплины «Технология конструкционных материалов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине материаловедение и технологии конструкционных материалов, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПКос-1.4	Способен разрабатывать мероприятия по повышению производительности труда при техническом обслуживании и ремонте наземных транспортно-технологических машин с учетом мировых достижений, а также требований и ограничений охраны труда с применением цифровых технологий	<p><b>знать:</b> мировые достижения в области повышения производительности труда при техническом обслуживании и ремонте наземных транспортно-технологических машин, а также требования и ограничения охраны труда с применением цифровых технологий</p> <p><b>уметь:</b> разрабатывать мероприятия по повышению производительности труда при техническом обслуживании и ремонте наземных транспортно-технологических машин с учетом мировых достижений, а также требований и ограничений охраны труда с применением цифровых технологий</p> <p><b>владеть:</b> навыками разработки мероприятий по повышению производительности труда при техническом обслуживании и ремонте наземных транспортно-технологических машин с учетом мировых достижений, а также требований и ограничений охраны труда с применением цифровых технологий</p>

ПКос-2.3	Способен оценивать правильность применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин эксплуатационных и конструкционных материалов в соответствии с категорией и особенностями конструкции с применением цифровых технологий	<p><b>знать:</b> эксплуатационные и конструкционные материалы</p> <p><b>уметь:</b> оценивать правильность применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин эксплуатационных и конструкционных материалов в соответствии с категорией и особенностями конструкции с применением цифровых технологий</p> <p><b>владеть:</b> навыками оценки правильности применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин эксплуатационных и конструкционных материалов в соответствии с категорией и особенностями конструкции с применением цифровых технологий.</p>
ПКос-6.2	Способен организовывать контроль за исполнением технологических процессов технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин в соответствии с принятыми на предприятии нормативно-техническими документами и требованиями охраны труда	<p><b>знать:</b> принятые на предприятии нормативно-технические документы и требования охраны труда.</p> <p><b>уметь:</b> применять нормативно-технические документы и требования охраны труда при организации контроля за исполнением технологических процессов технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин .</p> <p><b>владеть</b> навыками использования нормативно-технических документов и требований охраны труда при организации контроля за исполнением технологических процессов технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы, т.е. **108** академических часов (из них 40 часов – самостоятельная работа студентов).

Распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Разделы дисциплины «**Технология конструкционных материалов**» изучаются на втором курсе.

**Четвертый семестр:** лекции – 16 часов, практические занятия- 16 часов, форма контроля – экзамен.

#### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час.	
	час.	в т.ч. семестр №4
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>108/4</b>	<b>108/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>34,4/4</b>	<b>34,4/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>34,4/4</b>	<b>34,4/4</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ЛР)</i>	16/4	16/4
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>73,6</b>	<b>73,6</b>
<i>контрольная работа</i>	2	2
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим работам)</i>	38	38
<i>подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,6	33,6
Вид промежуточного контроля:		Экзамен

#### 4.2. Содержание дисциплины

Содержание дисциплины «Технология конструкционных материалов» представлено в таблице 3.

Таблица 3

#### 4.2 Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Процесс резания и его основные элементы.	9	2	2		9
Раздел 2. Токарные резцы.	9	2	2		9
Раздел 3. Физические основы процесса резания металлов. Износ режущих инструментов	9	2	2		9
Раздел 4. Силы и скорость резания при	9	2	2		9

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
точении.					
Раздел 5. Сверление, зенкерование, развёртывание	9/2	2	2/2		9
Раздел 6. Строгание, долбление и протягивание	9	2	2		9
Раздел 7. Фрезерование	9/2	2	2/2		10
Раздел 8. Абразивная обработка	8,75	2	2		9,6
Консультация перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
<b>Всего за семестр</b>	<b>108/4</b>	<b>16</b>	<b>16/4</b>	<b>2,4</b>	<b>73,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108/4</b>	<b>16</b>	<b>16/4</b>	<b>2,4</b>	<b>73,6</b>

## **Раздел 1. Процесс резания и его основные элементы**

### **Тема 1.1. Обработка металлов резанием**

Лезвийная и абразивная обработка. Кинематика резания. Обрабатываемая и обработанная поверхности, поверхность резания. Схема резания, поверхности, движения. Материалы для изготовления режущих инструментов. Новые инструментальные материалы. Стали для изготовления корпусов, оправок и др.

## **Раздел 2. Токарные резцы**

### **Тема 2.1. Назначение, классификация и типы токарных резцов**

Конструктивные элементы токарного резца. Марки твёрдых сплавов по ГОСТ 3882–74 и ISO и области их применения. Группы применяемости сплавов по ISO–513 (P, M, K, N, S, H). Формы и размеры пластинок твердого сплава. Способы дробления стружки. Конструкции резцов со сменными твёрдосплавными пластинами. Координатные плоскости. Геометрические параметры токарных резцов. Кинематические углы резца.

## **Раздел 3. Физические основы процесса резания металлов**

### **Тема 3.1. Процессы стружкообразования при резании.**

Процесс образования стружки при резании конструкционных материалов. Виды стружек. Явления, сопровождающие процесс резания металлов. Деформации в процессе резания пластических материалов. Работа и тепловые явления в процессе резания. Изнашивание режущих инструментов.

Виды и формы износа. Критерий износа. Смазочно-охлаждающие жидкости и их влияние на процесс обработки. Качество обработанной поверхности. Показатели качества. Основные критерии оценки шероховатости обработанной поверхности по ГОСТ. Вибрации при резании металлов. Волнистость.

## **Раздел 4. Силы и скорость резания при точении.**

### **Тема 4.1. Силы резания при точении.**

Схема действия сил на резец. Равнодействующая сила резания и её составляющие. Факторы, влияющие на главную составляющую силы резания. Мощность и крутящий момент резания при точении.

Скорость резания и стойкость инструмента при точении.

Факторы, влияющие на скорость резания. Методика назначения рационального режима резания при точении.

Производительность работы при точении и пути ее повышения. Токарно-винторезный станок. Силовое и скоростное резание.

Обрабатываемость материалов и критерии ее оценки.

Влияние различных факторов на обрабатываемость материалов. Показатели обрабатываемости при черновой и чистовой обработке. Методы оценки обрабатываемости.

## **Раздел 5. Сверление, зенкерование, развёртывание**

**Тема 5.1. Режимы резания при сверлении, зенкеровании и развёртывании.**

Назначение и типы свёрл, зенкеров и разверток. Конструктивные элементы спиральных сверл, зенкеров и разверток. Геометрия режущей части. Схемы обработки и элементы режима резания. Способы повышения эксплуатационной стойкости сверл. Силы и крутящий момент при сверлении. Скорость резания и стойкость свёрл. Назначение режима резания при сверлении, зенкеровании и развёртывании. Сверла с пластинками твёрдого сплава. Заточка сверл.

## **Раздел 6. Строгание, долбление и протягивание**

**Тема 6.1. Особенности резания при строгании, долблении и протягивании.**

Строгальные и долбежные резцы. Станки. Элементы режима резания. Назначение режима резания. Протягивание. Назначение. Типы протяжек. Конструктивные элементы и геометрия протяжек. Расчет протяжек на прочность. Схемы протягивания. Элементы режима резания и основное время. Заточка протяжек. Прошивка и ее конструктивные особенности. Выглаживающие протяжки.

## **Раздел 7. Фрезерование**

**Тема 7.1. Разновидности фрезерования. Типы фрез.**

Схемы цилиндрического и торцового фрезерования и элементы режима резания. Факторы, влияющие на скорость резания. Фрезерные станки. Типы фрез. Конструктивные элементы фрез с незатылованными и затылованными зубьями. Износ и критерии затупления фрез. Фасонные фрезы. Заточка фрез. Методика назначения режима резания при фрезеровании.

## **Раздел 8. Абразивные материалы и методы обработки поверхностей**

**Тема 8.1. Виды абразивной обработки. Инструмент.**

Сущность и назначение шлифования. Абразивные и алмазные инструменты для шлифования и отделочных методов обработки. Основные виды шлифования. Шлифовальные станки. Элементы режима резания. Заточка инструментов из быстрорежущих сталей и оснащенных твердыми сплавами. Методы доводки поверхностей. Хонингование. Суперфиниширование. Притирка. Полирование. Точность и шероховатость поверхности



### 4.3. Лекции / практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/лабораторного практикума/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/лабораторных работ/практических занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	2	3	4	5	6
<b>Раздел 1. Процесс резания и его основные элементы.</b>					
1	Тема 1.1. Способы обработки металлов резанием. Элементы режима резания при точении	Лекция 1. Процесс резания и его основные элементы.	ПКос-1.4; ПКос-2.3; ПКос-6.2		2
		Практическое занятие №1 Конструкция и кинематика токарного станка.	ПКос-1.4; ПКос-2.3; ПКос-6.2	Защита лабораторной работы Устный опрос	2
<b>Раздел 2. Токарные резцы</b>					
2	Тема 2.1. Назначение, классификация и типы токарных резцов.	Лекция 2. Материалы для изготовления режущих инструментов.	ПКос-1.4; ПКос-2.3; ПКос-6.2		2
		Практическое занятие № 2 Изучение токарных резцов.	ПКос-1.4; ПКос-2.3; ПКос-6.2	Защита лабораторной работы Устный опрос	2
<b>Раздел 3. Физические основы процесса резания</b>					
3	Тема 3.1. Процессы стружкообразования при резании.	Лекция 3. Силы резания. Виды стружек.	ПКос-1.4; ПКос-2.3; ПКос-6.2		2
		Практическое занятие № 3 Исследование влияния факторов резания на главную составляющую силы резания при точении.	ПКос-1.4; ПКос-2.3; ПКос-6.2	Защита лабораторной работы Устный опрос	2
<b>Раздел 4. Сила и скорость резания при точении.</b>					

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/лабораторных работ/практических занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	2	3	4	5	6
	Тема 4.1. Силы резания при точении.	Лекция 4. Назначение рационального режима резания	ПКос-1.4; ПКос-2.3; ПКос-6.2		2
		Практическое занятие № 4. Методика назначения рационального режима резания при точении	ПКос-1.4; ПКос-2.3; ПКос-6.2	Защита лабораторной работы Устный опрос	2
<b>Раздел 5. Сверление, зенкерование, развертывание</b>					
5	Тема 5.1. Элементы режима резания при сверлении, зенкерования и развертывании.	Лекция 5. Многолезвийный инструмент. Качество поверхности. Износ режущих инструментов.	ПКос-1.4; ПКос-2.3; ПКос-6.2		2
		Практическое занятие № 5. Изучение сверл, зенкеров и разверток.	ПКос-1.4; ПКос-2.3; ПКос-6.2	Защита лабораторной работы Устный опрос	2
<b>Раздел 6. Строгание, долбление и протягивание.</b>					
6	Тема 6.1. Особенности резания при строгании, долблении и протягивании.	Лекция 6. Строгание, долбление и протягивание.	ПКос-1.4; ПКос-2.3; ПКос-6.2		2
		Практическое занятие № 6 Изучение протяжек.	ПКос-1.4; ПКос-2.3; ПКос-6.2	Защита лабораторной работы Устный опрос	2
<b>Раздел 7. Фрезерование</b>					
7.	Тема 7.1. Разновидности фрезерования. Типы фрез.	Лекция 7. Фрезерная обработка. Назначение режимов резания.	ПКос-1.4; ПКос-2.3; ПКос-6.2		2
		Практическое занятие № 7. Изучение фрез.	ПКос-1.4; ПКос-2.3; ПКос-6.2	Защита лабораторной работы Устный	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/лабораторных работ/практических занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	2	3	4	5	6
				опрос	
<b>Раздел 8. Абразивная обработка</b>					
8.	Тема 8.1. Виды абразивной обработки. Инструмент	Лекция 8. Виды абразивной обработки. Назначение режима резания при шлифовании.	ПКос-1.4; ПКос-2.3; ПКос-6.2		2
		Практическое занятие № 8. Заточка режущих инструментов	ПКос-1.4; ПКос-2.3; ПКос-6.2	Защита лабораторной работы Устный опрос	2
<b>Итого</b>					<b>32</b>

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Процесс резания и его основные элементы</b>		
1.	Тема 1.1. Обработка металлов резанием	Лезвийная и абразивная обработка. Кинематика резания. Обрабатываемая и обработанная поверхности, поверхность резания. Схема резания, поверхности, движения. Материалы для изготовления режущих инструментов. Новые инструментальные материалы. Стали для изготовления корпусов, оправок и др. (УК-1.2; УК-1.3)
<b>Раздел 2. Токарные резцы</b>		
2	Тема 2.1. Назначение, классификация и типы токар-	Конструктивные элементы токарного резца. Марки твёрдых сплавов по ГОСТ 3882-74 и ISO и области их применения. Формы и размеры пластинок твёрдого сплава. Способы дробления стружки. Конструкции

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	ных резцов	резцов со сменными пластинами. Координатные плоскости. Геометрические параметры токарных резцов. Кинематические углы реза. Марки твёрдых сплавов по ГОСТ 3882–74 и ISO и области их применения. Формы и размеры пластинок твердого сплава. (ПКос-1.4; ПКос-2.3; ПКос-6.20)
<b>Раздел 3. Физические основы процесса резания металлов</b>		
3.	Тема 3.1. Процессы стружкообразования при резании	Процесс образования стружки при резании конструкционных материалов. Виды стружек. Явления, сопровождающие процесс резания металлов. Деформации в процессе резания пластических материалов. Работа и тепловые явления в процессе резания. Изнашивание режущих инструментов. Виды и формы износа. Критерий износа. Смазочно-охлаждающие жидкости и их влияние на процесс обработки. Качество обработанной поверхности. Показатели качества. Основные критерии оценки шероховатости поверхности. (ПКос-1.4; ПКос-2.3; ПКос-6.2)
<b>Раздел 4. Силы и скорость резания при точении</b>		
4.	Тема 4.1. Силы резания при точении.	Схема действия сил на резец. Равнодействующая сила резания и её составляющие. Факторы, влияющие на главную составляющую силы резания. Мощность и крутящий момент резания при точении. Скорость резания и стойкость инструмента при точении. Факторы, влияющие на скорость резания. Методика назначения рационального режима резания при точении. Производительность работы при точении и пути ее повышения. Токарно-винторезный станок. Силовое и скоростное резание. Обрабатываемость материалов и критерии ее оценки. Влияние различных факторов на обрабатываемость материалов. Показатели обрабатываемости. Методы оценки обрабатываемости. (ПКос-1.4; ПКос-2.3; ПКос-6.2)
<b>Раздел 5. Сверление, зенкерование, развёртывание</b>		
5	Тема 5.1. Режимы резания при сверлении, зенкерования и развёртывании.	Назначение и типы свёрл, зенкеров и разверток. Конструктивные элементы спиральных сверл, зенкеров и разверток. Геометрия режущей части. Схемы обработки и элементы режима резания. Способы повышения эксплуатационной стойкости сверл. Силы и крутящий момент при сверлении. Скорость резания и стойкость свёрл. Назначение режима резания при сверлении,

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		зенкерования и развертывании. Сверла с пластинками твёрдого сплава. Заточка сверл. (ПКос-1.4; ПКос-2.3; ПКос-6.2)
<b>Раздел 6. Строгание, долбление и протягивание</b>		
6.	Тема 6.1. Особенности резания при строгании, долблении и протягивании.	Строгальные и долбежные резцы. Станки. Элементы режима резания. Назначение режима резания. Протягивание. Назначение. Типы протяжек. Конструктивные элементы и геометрия протяжек. Расчет протяжек на прочность. Схемы протягивания. Элементы режима резания и основное время. Заточка протяжек. Прошивка и ее конструктивные особенности. Выглаживающие протяжки. (ПКос-1.4; ПКос-2.3; ПКос-6.2)
<b>Раздел 7. Фрезерование</b>		
7	Тема 7.1. Разновидности фрезерования. Типы фрез.	Схемы цилиндрического и торцового фрезерования и элементы режима резания. Факторы, влияющие на скорость резания. Фрезерные станки. Типы фрез. Конструктивные элементы фрез с незатылованными и затылованными зубьями. Износ и критерии затупления фрез. Фасонные фрезы. Заточка фрез. Методика назначения режима резания при фрезеровании. (ПКос-1.4; ПКос-2.3; ПКос-6.2)
<b>Раздел 8. Абразивные материалы и методы обработки поверхностей</b>		
8	Тема 8.1. Виды абразивной обработки. Инструмент.	Сущность и назначение шлифования. Абразивные и алмазные инструменты для шлифования и отделочных методов обработки. Основные виды шлифования. Шлифовальные станки. Элементы режима резания. Заточка инструментов из быстрорежущих сталей и оснащенных твердыми сплавами. Методы доводки поверхностей. Хонингование. Суперфиниширование. Притирка. Полирование. Точность и шероховатость поверхности (ПКос-1.4; ПКос-2.3; ПКос-6.2)

## 5. Образовательные технологии

Используются как традиционная (объяснительно-иллюстративная), так и инновационные технологии обучения: проблемное; активное; контекстное; информационное обучение (компьютерные, интерактивные, мульти-медийные и т.п.).

Таблица 6



**Примеры применения активных и интерактивных образовательных технологий по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов»**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема и форма занятия</b>	<b>Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий</b>	
<b>«Обработка конструкционных материалов резанием»</b>			
1	Процесс резания и его основные элементы	Л	Объяснительно-иллюстративная технология: лекция, демонстрация слайд презентаций, видеофильмов
2	Влияние элементов режима резания на температуру в зоне резания	Лаб	Технология проблемного обучения. Проблемное изложение, Лабораторная работа, эвристическая беседа при разрешении проблемных ситуаций
3	Строгание, долбление и протягивание	Л	Объяснительно-иллюстративная технология: лекция, демонстрация слайд-презентаций, видеофильмов
4	Заточка режущих инструментов	Лаб	Технология проблемного обучения. Проблемное изложение, Лабораторная работа, эвристическая беседа при разрешении проблемных ситуаций

**6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

**6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

**Вопросы для защиты практических работ**

**Практическое занятие № 1.**

**Конструкция и кинематика токарно-винторезного станка**

1. На сколько групп делятся металлорежущие станки?
2. Сколько существует типов металлорежущих станков?
3. Что такое нумерация металлорежущих станков?
4. Назовите назначение основных узлов токарно-винторезного станка.
5. Какие резьбы можно нарезать на токарно-винторезном станке?
6. Перечислите движения на токарно-винторезном станке.

7. Покажите на кинематической схеме токарно-винторезного станка шпиндель, трензель, механизм накидной шестерни (механизм Нортонa), ходовой винт, ходовой валик, рейку для продольной подачи суппорта.
8. Основные узлы токарно-винторезного станка.
9. Кинематические уравнения главного движения и движения продольной подачи.
10. Основные работы, выполняемые на токарно-винторезном станке.

### **Практическое занятие № 2.**

#### **Изучение токарных резцов.**

1. Приведите классификацию токарных резцов.
2. Перечислите основные типы токарных резцов.
3. Дайте определение обрабатываемой и обработанной поверхности.
4. Дайте определение поверхности резания.
5. Назовите координатные плоскости.
6. Что такое плоскость резания, основная плоскость, рабочая плоскость, главная и вспомогательная секущие плоскости?
7. Назовите конструктивные элементы токарного резца.
8. Назовите приборы для измерения углов токарных резцов.
9. Назовите геометрические параметры токарного резца.
10. Дайте определения углов в главной секущей плоскости.  
Перечислите углы в главной секущей плоскости

### **Практическое занятие № 3. Исследование влияния факторов резания на главную составляющую силы резания при точении.**

1. Углы проходного токарного резца в главной секущей плоскости. Дайте определения, поясните эскизом.
2. Углы проходного токарного резца в плане. Дайте определения, поясните эскизом.
3. Поясните эскизом углы отрезного резца, дайте определение переднего и главного заднего углов.
4. Изменение углов отрезного резца при наличии поперечной подачи

### **Практическое занятие № 4.**

#### **Методика назначения рационального режима резания при точении**

1. Назовите элементы режима резания при точении, фрезеровании
2. Назовите элементы режима резания при сверлении..
3. Назовите элементы режима резания при шлифовании

### **Практическое занятие № 5.**

#### **Изучение сверл, зенкеров и разверток.**

1. Назовите и покажите на реальных образцах основные конструктивные элементы сверла, зенкера и развертки.
2. Как изменяются передний и задний углы по длине главной режущей кромки сверла?

3. Чем конструктивно отличаются зенкеры и развертки от сверла?
4. Назовите методы и способы повышения стойкости сверл.
5. Перечислите основные типы разверток.  
Классификация разверток по конструкции.

### **Практическое занятие № 6.**

#### **Изучение протяжек.**

1. Перечислите основные типы протяжек.
2. Назовите и объясните схемы резания при протягивании.
3. Какая из схем протягивания применяется чаще?
4. Назовите и покажите на протяжке её части.
5. Чем различаются режущие и калибрующие зубья протяжек?
6. Назовите элементы режима резания при протягивании.
7. Что такое подача на зуб при протягивании?

### **Практическое занятие № 7.**

#### **Изучение фрез.**

1. По каким признакам классифицируются фрезы?
2. Назовите основные типы фрез и укажите их применение.
3. Из каких материалов изготавливаются фрезы?
4. Назовите фрезы с затылованной и незатылованной формой зубьев?
5. Назовите элементы режима резания при фрезеровании.
6. Покажите на фрезе поверхности, режущие кромки, углы.
7. Какими фрезами обрабатывают плоскости, пазы, шпоночные канавки?

### **Практическое занятие № 8.**

#### **Заточка режущих инструментов.**

1. По каким поверхностям затачиваются токарные резцы.
2. Углы заточки токарных резцов
3. Стойкость металлорежущего инструмента и что на неё влияет?

### **Вопросы для устного опроса студентов**

#### **Раздел 1. Процесс резания и его основные элементы.**

1. Основные методы обработки металлов резанием.
2. Элементы режима резания при точении и их размерности.
3. Дать определение глубины резания при точении.
4. Определение подачи при точении.

#### **Раздел 2. Токарные резцы.**

1. Типы токарных резцов.
2. Материалы для изготовления токарных резцов.
3. Геометрические параметры токарных резцов.

#### **Раздел 3. Физические основы процесса резания**

1. Процесс образования стружки. Типы Стружки.

2. Усадка, нарост,
3. Положительные и отрицательные свойства нароста.

#### **Раздел 4. Сила и скорость резания при точении.**

1. Деформации, предшествующие силам резания.
2. Соотношение между силами резания.
3. Влияние элементов режима резания на главную составляющую силы резания.

#### **Раздел 6. Строгание, долбление и протягивание.**

1. Инструмент при строгании, долблении и протягивании.
2. Область применения.
3. Элементы режима резания при строгании, долблении, протягивании и их размерность.

#### **Раздел 7. Фрезерование**

1. Элементы режима резания при фрезеровании и их размерность.
2. Формула, связывающая скорость движения подачи  $v_s$ , подачу на оборот фрезы  $s$  и подачу на зуб фрезы  $s_z$ .
3. Определение скорости движения подачи при фрезеровании.
4. Фасонные фрезы.
5. Заточка фрез.
6. Методика назначения режима резания при фрезеровании

#### **Раздел 8.**

##### **Абразивные материалы и методы обработки поверхностей**

1. Сущность и назначение шлифования.
2. Абразивные и алмазные инструменты для шлифования и отделочных методов обработки.
3. Основные виды шлифования.
4. Шлифовальные станки.
5. Элементы режима резания.
6. Заточка инструментов из быстрорежущих сталей и оснащенных твердыми сплавами.
7. Методы доводки поверхностей.
8. Хонингование.
9. Суперфиниширование.
10. Притирка. Полирование.

#### **Перечень вопросов, выносимых на зачет**

1. Углы проходного токарного резца в главной секущей плоскости. Дайте определения, поясните эскизом.
2. Углы проходного токарного резца в плане. Дайте определения, поясните эскизом.
3. Поясните эскизом углы отрезного резца, дайте определение переднего и главного заднего углов.

4. Изменение углов отрезного резца при наличии поперечной подачи
5. Схема токарной обработки. Элементы режима резания, основное время.
6. Геометрия срезаемого слоя при точении (толщина, ширина, номинальная и действительная площадь поперечного сечения).
7. Приведите примеры обозначения шероховатости поверхности на чертеже детали, получаемые при точении и шлифовании.
8. Упрочнение металла (наклеп) и образование нароста в процессе резания.
9. Источники образования теплоты и уравнение теплового баланса при резании металлов.
10. Методы измерения температуры резания.
11. Схема замера температуры резания естественной термопарой. Тарировка термопары.
12. Влияние различных факторов на температуру резания и общий вид формулы для определения температуры резания.
13. Виды стружек по классификации проф. И.А.Тиме.
14. Усадка стружки. Влияние различных факторов на коэффициент укорочения стружки (приведите графики).
15. Упрочнение металла (наклеп) и образование нароста в процессе резания.
16. Источники образования теплоты и уравнение теплового баланса при резании металлов.
17. Методы измерения температуры резания.
18. Схема замера температуры резания естественной термопарой. Тарировка термопары.
19. Влияние различных факторов на температуру резания и общий вид формулы для определения температуры резания.
20. Влияние различных факторов на износ режущих инструментов. Общий вид формулы для определения износа резцов.
21. Крутящий момент и мощность, потребляемая на резание.
22. Методы и приборы для определения сил резания при точении.
23. Влияние различных факторов на величину усилия  $P_z$  и общий вид формулы для определения усилия.
24. Стойкость инструмента. Влияние стойкости на скорость резания (поясните графиком). Ориентировочные значения стойкости для резцов, фрез, протяжек.
25. Влияние различных факторов на скорость резания, допускаемую резцом. Общий вид формулы для определения этой скорости.
26. Влияние обрабатываемого материала, материала и геометрии режущей части резца на усилие и скорость резания.
27. Последовательность расчета (назначения) рационального режима резания при точении. Приведите общий вид формул, используемых при расчете.
28. Обрабатываемость металлов резанием и ее показатели.
29. Последовательность назначения рационального режима резания при точении
30. Типы сверл. Их назначение. Особенности конструкции



31. Схема и элементы режима резания при сверлении. Площадь поперечного сечения среза.
32. Геометрические параметры спирального сверла.
33. Основные факторы, оказывающие влияние на осевую силу и крутящий момент при сверлении. Общий вид формул для расчета Силы и мощности резания.
34. Основные факторы, оказывающие влияние на скорость резания, допускаемую сверлом и общий вид формулы для расчета.
35. Основное (машинное) время при сверлении.
36. Зенкеры и их назначение. Конструктивные элементы зенкера.
37. Схема обработки зенкерованием и элементы режима резания. Площадь поперечного сечения среза.
38. Схема обработки при рассверливании и элементы режима резания. Площадь поперечного сечения среза.
39. Назначение и типы разверток. Припуски на обработку развертыванием. Конструктивные элементы разверток.
40. Схема обработки при развертывании и элементы режима резания.
41. Основные факторы, оказывающие влияние на осевую силу и крутящий момент при зенкерование (развертывании), общий вид формул для расчета силы и мощности резания.
42. Общий вид формул для расчета усилия резания и скорости резания при строгании.
43. Назначение и классификация протяжек.
44. Схема обработки и элементы режима резания, а также основное время при протягивании.
45. Части (конструктивные элементы) и геометрия зубьев протяжки.
46. Типы фрез и их назначение.
47. Фрезы с незатылованными и затылованными зубьями. Их заточка.
48. Схема фрезерования цилиндрическими фрезами. Элементы режима резания и основное время.
49. Схема фрезерования торцовыми фрезами. Элементы режима резания и основное время.
50. Встречное и попутное фрезерование.
51. Площадь среза. Толщина и ширина срезаемого слоя при фрезеровании. Поясните схемой
52. Последовательность расчета режима при фрезеровании и общий вид формул, используемых при расчете.
53. Перечислите основные типы протяжек.
54. Назовите и объясните схемы резания при протягивании.
55. Назовите и покажите на протяжке её части.
56. Чем различаются режущие и калибрующие зубья протяжек?
57. Назовите элементы режима резания при протягивании.
58. Что такое подача на зуб при протягивании?
59. Классификация зуборезного инструмента.
60. Зуборезные инструменты, работающие по методу копирования.

61. Нарезание цилиндрических зубчатых колес методами копирования и обкатки.
62. Конструкция модульных дисковых и пальцевых фрез.
63. Комплекты и номера дисковых модульных фрез.
64. Червячные фрезы. Особенности конструкции и геометрические параметры.
65. Зуборезные долбяки. Конструктивные элементы.
66. Инструменты для обработки конических колес.
67. Нарезание конических колес с прямым и спиральным зубом.
68. Зубострогальные резцы, круговые протяжки, резцовые головки.
69. Отделка цилиндрических колёс.
70. Шлифование, притирка и шевингование.
71. Шеверы. Конструктивные элементы.
72. Червячные модульные фрезы. Назначение. Перечислите конструктивные элементы и геометрические параметры.
73. Зуборезные долбяки. Назначение. Конструктивные элементы и геометрические параметры.
74. Абразивные и алмазные инструменты для шлифования и отделочных методов обработки.
75. Сущность и назначение шлифования.
76. Основные виды шлифования.
77. Основные типы шлифовальных станков.
78. Элементы режима резания при шлифовании.
79. Заточка инструментов из быстрорежущих сталей и оснащенных твердыми сплавами.
80. Хонингование.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Виды текущего контроля: посещение лекций, посещение и защита практических работ, устный опрос.

Вид промежуточного контроля: зачет.

Для оценки работы студентов в семестре используется следующая балльная структура оценки и шкала оценок:

посещение лекций: 1 балл –  $1 \times 16 = 16$  баллов

посещение практических занятий: 2 балла –  $2 \times 16 = 32$  балла;

защита практических работ: 2 балла –  $2 \times 16 = 32$  балла;

текущий контроль (устный опрос): 20 баллов

Всего – 100 баллов (max).

Оценки работы в зависимости от набранных баллов см. табл. 8.

### **Критерии оценивания результатов обучения (экзамен)**

Таблица 8

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший зна-

уровень «5» (отлично)	<p>ния, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.</p>
Средний уровень «4» (хорошо)	<p>оценку «<b>хорошо</b>» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).</p>
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	<p>оценку «<b>удовлетворительно</b>» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.</p>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	<p>оценку «<b>неудовлетворительно</b>» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.</p>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов / Под ред. В.А. Оськина и В.Н. Байкаловой. – М: БИБКМ, ТРАНСЛОГ, 2015. – 400 с.
2. Материаловедение и технология материалов / Г.П.Фетисов, Ф.А. Гарифуллин. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 397 с.
3. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 110300 "Агроинженерия" / В.А. Оськин, В.В. Евсиков. – М.: КолосС, 2007. – 446 с. (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений. Учебник).

### 7.2. Дополнительная литература

1. Оськин В.А., Карпенков В.Ф., Стрельцов В.В., Байкалова В.Н. и др. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Словарь терминов: Учебное пособие. – М.: КолосС, 2007. 56 с.

2. Технология конструкционных материалов: Учебник для вузов / А.М. Дальский, И.А. Арутюнова, Т.М. Барсукова и др. – М.: Машиностроение, 2004. – 512 с.

3. Справочник технолога-машиностроителя. / Под ред. А.Г. Косиловой и П.М. Мещерякова. Т.1 и 2. – М.: Машиностроение, 2001.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. ГОСТ 3.1118–82 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления маршрутных карт.

2. ГОСТ 2.106–68 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы.

3. ГОСТ 2.105–95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.

4. ГОСТ 2.004–88 Единая система конструкторской документации. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ

### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Материаловедение и горячая обработка металлов: Методические рекомендации / В.М. Соколова, А.В. Серов, В.А. Оськин. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. 40 с.

2. Оськин, В.А. Пособие по проведению сварочных работ: методические указания / В.А. Оськин, А.В. Серов, В.М. Соколова. М.: Изд-во РГАУ МСХА им. К.А. Тимирязева, 2015. – 64 с.

3. Байкалова В.Н., Колокатов А.М., Малинина И.Д. Расчет режимов резания при точении: Методические рекомендации по курсу «Технология конструкционных материалов и материаловедение. – М.: РГАУ-МСХА, 2015.

4. Колокатов А.М., Малинина И.Д. Расчет режимов резания при торцовом фрезеровании: Методические рекомендации. – М.: РГАУ-МСХА, 2015.

5. Разработка технологических процессов ручной дуговой и газовой сварки: Методические указания / А.В. Серов, В.М. Соколова. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2016, 56 с.

6. Ковка: методические рекомендации / А.В. Серов, В.М. Соколова. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. 56 с.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. <http://www.agroportal.ru> агропортал, информационно-поисковая система АПК (открытый доступ).
2. <http://www.edu.ru> Российское образование. Федеральный портал (открытый доступ).
3. <http://www.cnsnb.ru/> Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (открытый доступ).
4. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (открытый доступ).
5. <http://www.splav.kharkov.com> – справочник сталей и сплавов (открытый доступ).
6. [http://metallischekiy-portal.ru/marki\\_metallov](http://metallischekiy-portal.ru/marki_metallov) - справочник сталей и сплавов (открытый доступ).
7. <http://www.youtube.com/> - видео хостинг (открытый доступ).

## **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. [www.mt2.bmstu.ru/technjl.php](http://www.mt2.bmstu.ru/technjl.php) Сафронов В.Е. Технология конструкционных материалов и материаловедение: Электронный учебник МГТУ. (открытый доступ)
2. [www.lokesnet.ru/.../840-materialovedenie-knigi.html](http://www.lokesnet.ru/.../840-materialovedenie-knigi.html) Коротких М.Т. Технология конструкционных материалов и материаловедение: Электронный учебник. (открытый доступ)
3. Приходько В.М., Фатюхин Д.С. Библиотека учебно-методической литературы [www.librery.tkm.front.ru](http://www.librery.tkm.front.ru). (открытый доступ)
4. [btn.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/12/u\\_sam.pdf](http://btn.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/12/u_sam.pdf) Егоров Ю.П., Хворова И.А. Материаловедение и технология конструкционных материалов. (открытый доступ)
5. Методические рекомендации по курсу «Технология конструкционных материалов и материаловедение». (открытый доступ)
6. <http://www.msau.ru/modules/Subjects/pages/ELBRUS-MSAU/index.htm>. (открытый доступ)

### **Информационные справочники**

1. <http://ru.wikipedia.org> Википедия

### **Поисковые системы**

1. <http://www.yandex.ru> Яндекс
2. <http://www.google.ru> Гугл
3. <http://www.rambler.ru> Рамблер

В сети Интернет по дисциплине можно найти информацию о металлорежущих станках и современных металлорежущих инструментах и др.



При изучении дисциплины могут использоваться электронные базы данных на автономных носителях (CD и DVD-дисках, флеш-картах и др.):

CD: Каталог металлорежущих станков; видеоролики по инструментам и резанию металлов; видеофильмы о производстве станков (в т.ч. с ЧПУ), станочных приспособлениях и др.

При преподавании дисциплины «материаловедение и технология конструкционных материалов» рекомендуется широко использовать обучающие компьютерные программы, наглядные пособия в виде натуральных образцов режущего инструмента и станков, приспособлений, макетов, плакатов, диафильмов, видеофильмов, слайдов и т.д. Важно выработать у студентов навыки работы со справочниками и стандартами по выбору конструкционных материалов, выбору способа механической обработки, режущих инструментов и назначению режимов резания.

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

Таблица 10

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Учебный корпус № 23 кафедра «Материаловедение и технология машиностроения» аудитория 26	Стол парта (нет номера 626612) 111 шт. Плакаты, стенды
Учебный корпус № 23 кафедра «Материаловедение и технология машиностроения» аудитория 27 (термическая лаборатория)	Комплекс анализа изображения металлографических образцов (410124000602921), Малоамперный тренажер сварщика (410124000602920), Микроскоп Неофон21 (410134000001765), комплект моделей атомов со стержнями (210136000006008), Парты 17шт.(номера нет код 626150), Проектор Beng (410134000002136),Экран настенный (21013000002670).
Учебный корпус № 23 кафедра «Материаловедение и технология	Парты, стулья, плакаты, стенды. Лабораторная печь СНОЛ (410134000001547)*, Печь муфель-

<p>машиностроения» аудитория 28 (металлографическая лаборатория до 40 человек)</p>	<p>ная МП10 (410134000001806)*</p>
<p>Учебный корпус № 23 кафедра «Материаловедение и технология машиностроения» аудитория 23 (сварочная и кузнечная мастерские)</p>	<p>Автоматическая заслонка ASE-12-E (210134000002673), Автоматический аппарат для управления центральным вентилятором (210134000002679), аппарат Мультиплаз 2500М (210134000002668), Аппарат плазменной резки (410124000603006), блок измерительный БИ-01(210134000002790), Вентилятор ВД-3,5(410134000001395), Вентилятор центробежный высокого давления (210134000002526), Воздуходувка (210134000001950), Комплект сварочного оборудования (410124000603007), Консольное подъемное-поворотное устройство (210134000002525), Молот пневматический (410134000001766), Сварочный инвертор (210134000002799), Сварочный инвертор (210134000002798), Сварочный трансформатор 500 (410134000001824), Трансформатор (210134000002161), Универсальный плазменный аппарат сварки и резки (210134000002794), Электропечь для сушки электродов (210134000002795). Парты, стулья, плакаты.</p>
<p>Учебный корпус № 23 кафедра «Материаловедение и технология машиностроения» аудитория 13</p>	<p>Машина трения МТУ-1 (210134000001964), Маятниковый копер для испытания по методу Шарпи (410124000603105), преобразователь частоты с300 (210134000002488), преобразователь частоты с200(410134000001556). Парты, стулья, плакаты.</p>
<p>Учебный корпус № 23 кафедра «Материаловедение и технология машиностроения» аудитория 3</p>	<p>Металлографический отрезной станок LC-350 (410124000603109), Круглошлиф. 3130 ст-к (410134000001423), Компрессор (410134000001474), Компрессор (410134000001475), Долбежный станок 7417 (410134000001479), Заточной ст-к.3628 (410134000001404), Плоскошлифальный ст-к 371 (410134000001808), Пресс ЛНМ-3000 (410124000603111), Профилометр 130 (210134000002486), Станок (210124000602047), Станок (410124000602922), Станок 1М116(автомат) (410134000001472), Станок 1062 (410134000001466), Станок универсальный с делительной головкой (210134000002425), Станок токарно-винторезный (410124000603004)*, Стационарный твердомер по Методу Викерса (410126000000019)*, Стационарный твердомер</p>

	<p>по Методу Роквелла (41012600000018)*, Стенд измерительный УПАК (210136000003751), Токарно-винторезный станок 1А62Г(410134000001867), Токарно-винторезный ст-к.1В62Г (410134000001868), Токарно-винторезный 16 (410134000001869), Токарно-винторезный 1А62Б (410134000001870),* Токарно-винторезный 1К62 (410134000001837)*, Токарно-винторезный 1К62 (410134000001872), Точильно-шлифовальный 2-х сторонний станок (210134000002259), Универсально-фрезерный ст-к.6080Н (410134000001880), Универсально-фрезерный ст-к.БН-81 (410134000001881), Универсально-заточной ст-к. (210124000602049), Универсально ножовочный станок (210134000002267), Хонинговальный станок ЭГ-833(410134000001489) Шлифовальный полировальный станок LAR-2X(410124000603110),Вертикально обрабатывающий центр (410124000603067), Станок сверлильный 2С132 (410134000001831), верстак 2шт (номера нет код 626277), доска настенная (210136000006600), парты, стенды.</p>
<p>Учебный корпус № 23 кафедры «Материаловедение и технология машиностроения» аудитория 29</p>	<p>Прилавок 850x850x420 (210136000003872, 2101136000003873, 2101136000003874, 2101136000003875, 2101136000003876, 2101136000003877, Шкаф Ольха (210136000003696), Шкаф Ольха (210136000003697), Шкаф Ольха (210136000003698), Шкаф Ольха (210136000005456), 2101136000003878, 2101136000003879), Проектор Хитачи (210134000002198), Экран настенный (210134000002577).</p>

\*- оборудование, используемое для практической подготовки

Для самостоятельной работы студентов используются ресурсы Центральной научной библиотеки Н.И. Железнова, включающая 9 читальный залов, организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, интернет – доступом, в том числе 5 компьютеризированных читальных залов, а так же комнаты для самоподготовки в общежитии № 5, № 4.

## **11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

лекции (занятия лекционного типа);

семинары, практические занятия, лабораторные работы (занятия семинарского типа);

индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;

самостоятельная работа обучающихся.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Для успешного освоения дисциплины необходимо систематическое посещение лекций, лабораторных и практических занятий, выполнение расчетно-графических работ.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

В случае пропуска лекции необходимо ознакомиться с этим материалом самостоятельно и в случае возникновения вопросов обратиться к преподавателю за консультацией, согласно расписанию ее проведения.

Для отработки лекции студент должен самостоятельно составить конспект пропущенного занятия и ответить на вопросы по теме.

Отработка пропущенных лабораторных занятий, практических занятий, проводится в конце семестра (за неделю до зачётной недели) в часы после

окончания занятий, согласно составленному и утверждённому кафедрой расписанию.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии. Аудиторная и самостоятельная работы должны быть направлены на углубление и расширение полученных знаний, на закрепление приобретенных навыков и применение формируемых компетенций. Кроме того, рекомендуется использовать дифференцированное обучение и активные методы проверки знаний при проведении расчётно-графических и курсовой работ. Это достигается путем организации индивидуальной самостоятельной работы студентов.

При проведении промежуточной аттестации важно учесть все виды работ, оценить уровень знаний студентов по всем разделам учебной дисциплины.

Основные методические рекомендации можно сформулировать так:

1. Отбор учебного материала в соответствии с программой.
2. Обеспечение усвоения материала на всех этапах на основе творческого применения дидактических принципов обучения.
3. Отбор наиболее целесообразных методов и методических приемов, а также организационных форм обучения.
4. Определение наиболее целесообразной системы обратной связи, в частности опроса.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины **Б1.В.01.**  
**«Технология конструкционных материалов»**  
направление **23.05.01.Наземные транспортно-технологические средства**  
направленности **Технические средства природобустройства и защиты**  
**в чрезвычайных ситуациях, Автомобильная техника в транспортных технологиях**

(квалификация выпускника – специалист)

**Казанцевым Сергеем Павловичем**, профессором кафедры «Сопротивление материалов и детали машин», ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», доктором технических наук, проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Технология конструкционных материалов» ОПОП ВО для подготовки специалистов по направлению **направление 23.05.01.Наземные транспортно-технологические средства направленности Технические средства природобустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях**

разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева» на кафедре «Материаловедение и технология машиностроения» (разработчики: Гайдар С.М., д.т.н., профессор, Балькова Т.И., к.т.н., доцент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Технология конструкционных материалов» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению **23.05.01.Наземные транспортно-технологические средства**. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к дисциплинам по выбору, части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного цикла – **Б1. В.01.**

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления **23.05.01.Наземные транспортно-технологические средства**

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Технология конструкционных материалов» закреплено 2 компетенции: ПКос-1.4; ПКос-2.3; ПКос-6.2. Дисциплина и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Дополнительная компетенция не вызывает сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины «Технология конструкционных материалов».

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Технология конструкционных материалов» составляет 3 зачётные единицы (108 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Технология конструкционных материалов» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению **23.05.01.Наземные транспортно-технологические средства** и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области технологии конструкционных материалов в профессиональной деятельности специалистов по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Технология конструкционных материалов» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 23.05.01.Наземные транспортно-технологические средства

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (устный опрос, защита практических работ) соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачёта, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины по выбору, части, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла – Б1.В.01.ФГОС ВО направления 23.05.01.Наземные транспортно-технологические средства

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой - 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой - 3 наименования, периодическими изданиями - 6 источников со ссылкой на электронные ресурсы, интернет-ресурсы – 7 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 23.05.01.Наземные транспортно-технологические средства

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Технология конструкционных материалов».

#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Технология конструкционных материалов» ОПОП ВО по направлению направление 23.05.01.Наземные транспортно-технологические средства направленности Технические средства природобустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях (квалификация выпускника – инженер), разработанная Гайдаром С.М., д.т.н., профессор и Бальковой Т.И., к.т.н., кафедры материаловедения и технологии машиностроения соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Казанцев Сергей Павлович, профессор кафедры «Соппротивление материалов и детали машин», ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», доктор технических наук \_\_\_\_\_  
« 2 » \_\_\_\_\_ 2022 г.