

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Арженовский Алексей Григорьевич  
Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Дата подписания: 15.12.2025 14:09:43  
Уникальный программный ключ:  
3097683b38557fe8e27027e8e64c5f15ba3ab904



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 имени В.П. Горячкина  
Арженовский А.Г.   
« 23 » 12 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.24 Технология конструкторных материалов

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление 35.03.06 Агроинженерия

Направленность: Автоматизация и роботизация технологических процессов

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025 г.

Москва, 2025

Разработчики:

Гайдар С.М., д.т.н., профессор

«18» 06 2025г.

Ветрова С.М., к.т.н., ассистент

«18» 06 2025г.

Рецензент Шевкун Н.А., к.с.-х.н., доцент кафедры

«Электроснабжения и теплоэнергетики имени академика И.А. Будзко»

«18» 06 2025г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 35.03.06 Агроинженерия учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры

«Материаловедение и технология машиностроения»

протокол № 12 от «20» 06 2025г.

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

«20» 06 2025г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

протокол № 5 от «20» 06 2025г.

«20» 06 2025г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой

Шабает Е.А.

«23» 06 2025г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ

Зам. директора ЦНБ

Ефимова И.И.  
(подпись)

## Содержание

АННОТАЦИЯ .....	6
1. Цели освоения дисциплины.....	7
2. Место дисциплины в учебном процессе .....	8
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, материаловедение и технологии конструкционных материалов, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	9
4. Структура и содержание дисциплины .....	12
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	12
5. Образовательные технологии .....	22
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины .....	23
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	23
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	31
7.1. Основная литература .....	31
7.2. Дополнительная литература .....	31
Нормативные правовые акты.....	32
Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....	32
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети.....	32
9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	33
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	34
11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины.....	36
12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине .....	36

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.24. «Технология**  
**конструкционных материалов»** для подготовки бакалавров по  
направлению 35.03.06 – Агроинженерия, направленности: Автоматизация и  
роботизация технологических процессов

**Целью освоения дисциплины** «Технология конструкционных материалов» является формирование у обучающихся комплекса теоретических знаний и практических навыков в области выбора, обработки и применения конструкционных материалов в машиностроении, с акцентом на специфику агроинженерных систем и оборудования. Дисциплина ориентирована на обеспечение компетенций, необходимых для проектирования, изготовления и эксплуатации автоматизированных и роботизированных комплексов в агропромышленном комплексе. Особое внимание уделяется изучению влияния технологических процессов на структуру и свойства материалов, а также методам обеспечения надежности и долговечности конструкций.

**Место дисциплины в учебном процессе:** дисциплина «Технология конструкционных материалов» включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.06. Агроинженерия.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенции): УК-1 (УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2).

**Краткое содержание дисциплины:** дисциплина состоит из основных разделов: 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 и строении. Знакомит студентов с основами термообработки материалов, технологиями и средствами упрочнения материалов, а также с методами обработки материалов. Полученные знания позволяют сделать правильный выбор материала, видов и режимов термической и механической обработки, методов упрочнения и сварки.

Полученные в ходе освоения данной дисциплины знания являются базовыми для изучения ряда профессиональных дисциплин и необходимы для дальнейшей подготовки бакалавров. Представления о свойствах и строении 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)

Промежуточный контроль: зачет с оценкой во втором семестре, экзамен в третьем семестре.

### **1. Цели освоения дисциплины**

**Целью освоения дисциплины** "Технология конструкционных материалов" является формирование у обучающихся комплекса теоретических знаний и практических навыков в области выбора, обработки и применения конструкционных материалов в машиностроении, с акцентом на специфику агроинженерных систем и оборудования. Дисциплина ориентирована на обеспечение компетенций, необходимых для проектирования, изготовления и эксплуатации автоматизированных и роботизированных комплексов в агропромышленном комплексе. Особое внимание уделяется изучению влияния технологических процессов на структуру и свойства материалов, а также методам обеспечения надежности и долговечности конструкций.

**Задачи освоения дисциплины:** изучение и практическое освоение основ теории и технологии термической обработки, методов и технических средств упрочнения деталей с.-х. техники, 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** закономерности резания конструкционных материалов, способы и режимы обработки, инструментальные материалы и инструменты;

**уметь** выбирать рациональный способ и режимы изготовления, упрочнения 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 разработки технических средств технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

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

Дисциплина «Технология конструкционных материалов» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана обязательной части. Дисциплина Б1.О.24. «Технология конструкционных материалов» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебного плана по направлению 35.03.06. Агроинженерия, направленности «Автоматизация и роботизация технологических процессов».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина, являются *Высшая математика; Физика; Химия; Начертательная геометрия; Инженерная графика; Электроизоляционные, проводниковые и магнитные материалы; Электротехнические материалы; Материаловедение*. Сопутствующими дисциплинами являются *Теоретическая механика; Сопротивление материалов*.

Дисциплина «Технология конструкционных материалов» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: *Метрология, стандартизация и управление качеством; Теплотехника; Автоматизация технологических процессов; Проектирование систем автоматики; Основы робототехники.*

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.

### Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компет енции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора достижения компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Способы анализа информации, необходимой для решения поставленных задач	Находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Способами анализа информации, необходимыми для решения поставленных задач;
			УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Возможные варианты решения задач	Оценивать достоинства и недостатки возможных вариантов решения задач	Возможными вариантами решения задач и способами оценки их достоинств и недостатков
			УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	Способы поиска и анализа получаемой информации	Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности	Системными подходами для решения поставленных задач
2.	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Использует основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Основные законы естественных дисциплин, применяемых в технологии конструктивных материалов; Общие закономерности физико-химических процессов при обработке материалов; Методы использования теоретических знаний для решения профессиональных задач;	Применять теоретические знания для анализа технологических процессов; Прогнозировать свойства материалов на основе их состава и структуры; Выбирать оптимальные параметры технологических процессов; Анализировать влияние	Навыками работы с современным технологическим оборудованием; Приемами оптимизации технологических параметров; Методами применения теоретических моделей при решении технологических задач; Навыками



				Принципы формирования структуры материалов при различных видах обработки.	различных факторов на качество материалов.	планирования экспериментальных исследований.
			ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	Методы использования основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	Применять методы решения типовых задач профессиональной деятельности	Знаниями основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии с применением информационно-коммуникационных технологий
3.	ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности.	Современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности	Использовать современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности	Современными методами экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности
			ОПК-5.2 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследованиях процессов и испытаниях в профессиональной деятельности.	Различные способы использования экспериментальных исследований процессов и испытаний	Участвовать в проведении экспериментальных исследований процессов и испытаниях в профессиональной деятельности.	Способами проведения экспериментальных исследований в профессиональной деятельности под руководством специалиста более высокой квалификации

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общий объем дисциплины «Технология конструкционных материалов» 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2. В учебном плане предусмотрены лекционные, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов. Формой контроля знаний студентов и усвоения материала дисциплины «Технология конструкционных материалов» является – зачет с оценкой.

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Таблица 2

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час.	
	всего	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№ 2
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>68,36</b>	<b>68,35</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>68,35</b>	<b>68,35</b>
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	-	-
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	52	52
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>39,65</b>	<b>39,65</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям)</i>	30,65	30,65
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:		зачет с оценкой

## Содержание дисциплины

Дисциплина «Технология конструкционных материалов» состоит из разделов, содержание которых представлено в таблице 3.

Таблица 3

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	
Раздел 1. Процесс резания и его основные элементы.	10	2	-	4	4
Раздел 2. Токарные резцы	9	2	-	4	3
Раздел 3. Физические основы процесса резания металлов. Износрежущих инструментов.	11	2	-	6	3
Раздел 4. Силы и скорость резания при точении.	9	2	-	4	3
Раздел 5. Сверление, зенкерование, развёртывание	9	2	-	4	3
Раздел 6. Строгание, долбление и протягивание	9	2	-	4	3
Раздел 7. Фрезерование	10	2	-	4	4
Раздел 8. Резьбонарезание	7	-	-	4	3
Раздел 9. зубонарезание	7	-	-	4	3
Раздел 10. Абразивные материалы и методы обработки поверхностей	12	2	-	6	4
Раздел 11. Пластическое деформирование	7	-	-	4	3
Раздел 12. Электрохимические и электрофизические методы обработки	7	-	-	4	3
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35	-	-	-	0,35
<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>52</b>	<b>39,65</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>52</b>	<b>39,65</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 свёрл, зенкеров и разверток. Геометрия режущей части. Схемы обработки и элементы режима резания. Способы повышения эксплуатационной стойкости свёрл. 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 свёрл.

### **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 режимарезания. 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. Резьбонарезание**

### **Тема 8.1. Резьбонарезание. Инструмент.**

Резьбонарезные инструменты для получения наружной и внутренней резьбы. Метчики, плашки, резцы, фрезы, резьбонарезные головки. Конструктивные и геометрические параметры инструментов. Стойкость инструментов. Нарезание резьб на токарно-винторезных станках резьбовыми резцами. Элементы режима резания. Основное время при нарезании резьбы метчиком на станке.

## **Раздел 9. Зубонарезание**

### **Тема 9.1. Зубонарезание. Инструмент.**

Нарезание цилиндрических зубчатых колес методами копирования и обкатки. Конструкция модульных дисковых и пальцевых фрез. Комплекты и номера дисковых модульных фрез. Червячные фрезы. Особенности конструкции и геометрические параметры. Зуборезные долбяки. Конструктивные элементы.

Инструменты для обработки конических колес. Нарезание конических колес с прямым и спиральным зубом. Зубострогальные резцы, круговые протяжки, резцовые головки. Отделка цилиндрических колёс. Шлифование, притирка и шевингование. Шеверы. Конструктивные элементы.

## **Раздел 10. Абразивные материалы и методы обработки поверхностей**

### **Тема 10.1. 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

## **Раздел 11. Обработка пластическим деформированием**

### **Тема 11.1. Пластическое деформирование.**

Преимущества и недостатки методов пластического деформирования. Алмазное выглаживание, накатывание и раскатывание цилиндрических поверхностей. Дорнование и калибрование отверстий. Центробежная обработка, редуцирование. Накатывание резьб, шлицев и зубчатых колес.

## **Раздел 12. Электрохимические и электрофизические методы обработки**

### **Тема 12.1. Электрохимические и электрофизические методы обработки.**

Анодно-механическая обработка металлов и её разновидности. Электроабразивная и электроалмазная обработка. Режимы обработки.

Применение. Электроискровая и электроимпульсная обработка металлов. Области применения. Инструменты. Режимы обработки. Применение.

Ультразвуковая обработка. Режимы обработки. Области применения. Понятие об обработке материалов лазерами и электронным лучом.

## Лекции / лабораторные занятия

Таблица 4

### Содержание лекций/лабораторных 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
1	<b>Раздел 1. Процесс резания и его основные элементы.</b>				
	Тема 1.1. Способы обработки металлов резанием. Элементы режима резания при точении	Лекция 1. Процесс резания и его основные элементы.	УК-1 (УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4) ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2).		2
		Лабораторная работа № 1 Элементы режима резания.	УК-1 (УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4) ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2).	Защита лабораторной работы Устный опрос	2
		Лабораторная работа № 2 Конструкция и кинематика токарного станка.	УК-1 (УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4) ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2).	Защита лабораторной работы Устный опрос	2
2	<b>Раздел 2. Токарные резцы</b>				
	Тема 2.1. Назначение, классификация и типы токарных резцов.	Лекция 2. Материалы для изготовления режущих инструментов.	УК-1 (УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4) ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2).		2
		Лабораторная работа №3 Изучение токарных резцов.	УК-1 (УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4) ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2).	Защита лабораторной работы Устный опрос	2
			УК-1		

		Лабораторная работа № 4 Влияние СОЖ на износ токарных резцов.	(УК-1.2; УК- 1.3; УК-1.4) ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2); ОПК-5 (ОПК- 5.1; ОПК-5.2).	Защита лабораторной работы Устный опрос	2
3	<b>Раздел 3. Физические основы процесса резания</b>				
	Тема 3.1. Процессы стружкообразов ания при резании.	Лекция 3. Силы резания. Виды стружек.	УК-1 (УК-1.2; УК- 1.3; УК-1.4) ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК- 1.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК- 5.2).		2
		Лабораторная работа № 5 Исследование влияния факторов резания на главную составляющую силы резания при точении.	УК-1 (УК-1.2; УК- 1.3; УК-1.4) ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК- 5.2).	Защита лабораторн ой работы Устный опрос	2
4	<b>Раздел 4. Сила и скорость резания при точении.</b>				
	Тема 4.1. Силы резания при точении.	Лекция 4. Назначение рационального режима резания	УК-1 (УК-1.2; УК- 1.3; УК-1.4) ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2); ОПК-5 (ОПК- 5.1; ОПК-5.2).		2
		Лабораторная работа № 6. Методика назначения рационального режима резания при точении	УК-1 (УК-1.2; УК- 1.3; УК-1.4) ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК- 5.2).	Защита лабораторной работы Устный опрос	2
5	<b>Раздел 5. Сверление, зенкерование, развертывание</b>				
	Тема 5.1. Элементы режима резания при сверлении, зенкерования и	Лекция 5. Многолезвийный инструмент. Качество поверхности. Износ режущих инструментов.	УК-1 (УК-1.2; УК- 1.3; УК-1.4) ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2); ОПК-5 (ОПК- 5.1; ОПК-5.2).		2
		Лабораторная работа № 7. Изучение сверл, зенкеров и разверток.	УК-1 (УК-1.2; УК- 1.3; УК-1.4) ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2).	Защита лабораторной работы Устный опрос	2

	развертывании . Сечение среза.	Лабораторная работа № 8. Изучение зубонарезного инструмента	УК-1 (УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4) ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2).	Защита лабораторной работы Устный опрос	2
		Лабораторная работа № 9.Изучение резьбонарезного инструмента.	УК-1 (УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4) ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2).	Защита лабораторной работы Устный опрос	2
		Лабораторная работа № 10. Зубообрабатывающие станки.	УК-1 (УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4) ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2).	Защита лабораторной работы Устный опрос	2
6	<b>Раздел 6. Строгание, долбление и протягивание.</b>				
	Тема 6.1. Особенности резанияпри строгании, долблении и протягивани и.	Лекция 6. Строгание, долбление и протягивание.	УК-1 (УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4) ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2).		2
		Лабораторная работа № 11. Изучение протяжек.	УК-1 (УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4) ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2).	Защита лабораторной работы Устный опрос	2
7.	<b>Раздел 7. Фрезерование</b>				
	Тема 7.1. Разновиднос	Лекция 7. Фрезерная обработка. Назначение режимов резания.	УК-1 (УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4) ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2).		2
		Лабораторная работа № 12. Изучение фрез.	УК-1 (УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4) ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2).	Защита лабораторной работы Устный опрос	2



	ти фрезеровани я. Типы фрез.	Лабораторная работа № 13. Изучение фрезерных и строгальных станков.	УК-1 (УК-1.2; УК- 1.3; УК-1.4) ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2); ОПК-5 (ОПК- 5.1; ОПК-5.2).	Защита лабораторной работы Устный опрос	2
		Лабораторная работа № 14. Универсальная лимбовая делительная головка.	УК-1 (УК-1.2; УК- 1.3; УК-1.4) ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2); ОПК-5 (ОПК- 5.1; ОПК-5.2).	Защита лабораторной работы Устный опрос	2
8.	Раздел 8. Абразивная обработка				
	Тема 8.1. Виды абразивной обработки. Инструмент	Лекция 8. Виды абразивной обработки. Назначение режима резания при шлифовании.	УК-1 (УК-1.2; УК- 1.3; УК-1.4) ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2); ОПК-5 (ОПК- 5.1; ОПК-5.2).		2
		Лабораторная работа № 15. Заточка режущих инструментов	УК-1 (УК-1.2; УК- 1.3; УК-1.4) ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК- 5.2).	Защита лабораторной работы Устный опрос	2
		Лабораторная работа № 16. Шлифовальные и хонинговальные станки	УК-1 (УК-1.2; УК- 1.3; УК-1.4) ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2); ОПК-5 (ОПК- 5.1; ОПК-5.2).	Защита лабораторной работы Устный опрос	2
Итого					52

## Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

Модуль «Технология конструкционных материалов»		
Раздел 1. Процесс резания и его основные элементы		
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; УК-1.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2)

Раздел 2. Токарные резцы		
1	Тема 2.1. Назначении, классификация и типы токарных резцов	Конструктивные элементы токарного резца. Маркитвёрдых сплавов по ГОСТ 3882–74 и ISO и области их применения. Формы и размеры пластинок твердого сплава. Способы дробления стружки. Конструкции резцов со сменными пластинами. Координатные плоскости. Геометрические параметры токарных резцов. Кинематические углы резца. Марки твёрдых сплавов по ГОСТ 3882–74 и ISO и области их применения. Формы и размеры пластинок твердого сплава. (УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2)
Раздел 3. Физические основы процесса резания металлов		
1.	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. (УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2)
Раздел 4. Силы и скорость резания при точении		
1.	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. (УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2)
Раздел 5. Сверление, зенкерование, развёртывание		
1	Тема 5.1. Режимы резания при сверлении, зенкеровании и развёртывании.	Назначение и типы свёрл, зенкеров и разверток. Конструктивные элементы спиральных свёрл, зенкеров и разверток. Геометрия режущей части. Схемы обработки и элементы режима резания. Способы повышения эксплуатационной стойкости свёрл. 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 свёрл. (УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2)
Раздел 6. Строгание, долбление и протягивание		

1.	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. (УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2)
<b>Раздел 7. Фрезерование</b>		
1	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. (УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2)
<b>Раздел 8. Резьбонарезание</b>		
1	Тема 8.1. Резьбонарезание. Инструмент.	Резьбонарезные инструменты для получения наружной и внутренней резьбы. Метчики, плашки, резцы, фрезы, резьбонарезные головки. Конструктивные и геометрические параметры инструментов. Стойкость инструментов. Нарезание резьб на токарно-винторезных станках резьбовыми резцами. Элементы режима резания. Основное время при нарезании резьбы метчиком на станке. (УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2)
<b>Раздел 9. Зубонарезание</b>		
1	Тема 9.1. Зубонарезание. Инструмент.	Нарезание цилиндрических зубчатых колес методами копирования и обкатки. Конструкция модульных дисковых и пальцевых фрез. Комплекты и номера дисковых модульных фрез. Червячные фрезы. Особенности конструкции и геометрические параметры. Зуборезные долбяки. Конструктивные элементы. Инструменты для обработки конических колес. Нарезание конических колес с прямым и спиральным зубом. Зубострогальные резцы, круговые протяжки, резцовые головки. Отделка цилиндрических колёс. Шлифование, притирка и шевингование. Шеверы. Конструктивные элементы. (УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2)
<b>Раздел 10. Абразивные материалы и методы обработки поверхностей</b>		
1	Тема 10.1. 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. Супер- финиширование. Притирка. Полирование. Точность и шероховатость поверхности (УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2)
<b>Раздел 11. Обработка пластическим деформированием</b>		

1	Тема 11.1. Пластическое деформирование.	Преимущества и недостатки методов пластического деформирования. Алмазное выглаживание, накатывание и раскатывание цилиндрических поверхностей. Дорнование и калибрование отверстий. Центробежная обработка, редуцирование. Накатывание резьб, шлицев и зубчатых колес. (УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2)
<b>Раздел 12. Электрохимические и электрофизические методы обработки</b>		
1	Тема 12.1. Электрохимические и электрофизические методы обработки	Анодно-механическая обработка металлов и её разновидности. Электроабразивная и электроалмазная обработка. Режимы обработки. Применение. Электроискровая и электроимпульсная обработка металлов. Области применения. Инструменты. Режимы обработки. Применение. Ультразвуковая обработка. Режимы обработки. Области применения. Понятие об обработке материалов лазерами и электронным лучом. (УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2)

## 5. Образовательные технологии

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

Таблица 6

### Примеры применения активных и интерактивных образовательных технологий по дисциплине «Технология конструкционных материалов»

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
<b>Модуль 2. «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 устного опроса по лабораторным занятиям**

##### **Лабораторная работа № 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 Нортон), 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.

##### **Лабораторная работа № 2. Влияние СОЖ на износ токарных резцов.**

1. Основные типы СОЖ.
2. Влияние СОЖ на процесс резания.
3. Виды износа токарных резцов.

##### **Лабораторная работа № 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

##### **Лабораторная работа № 4. Зубообрабатывающие станки.**

1. Узлы зубодолбежного станка.
2. Узлы зубофрезерного станка.
3. Схема зубодолбления.
4. Схема зубофрезерования.

##### **Лабораторная работа № 5. Изучение фрезерных и строгальных станков.**

1. Основные узлы фрезерного станка и их назначение.
2. Основные узлы строгального станка и их назначение.
3. Назначение кулисного и храпового механизмов.

##### **Лабораторная работа № 6. Универсальная лимбовая делительная головка.**

1. Назначение УДГ.
2. Где и как устанавливается УДГ.
3. Характеристика УДГ.

#### **Лабораторная работа № 7. Заточка режущих инструментов.**

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

#### **Лабораторная работа № 8. Шлифовальные и хонинговальные станки.**

1. Назначение шлифования. Виды шлифования.
2. Схемы шлифования.
3. Назначение хонингования.
4. Элементы режима резания при хонинговании.

#### **Лабораторная работа № 9. Элементы режима резания.**

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

#### **Лабораторная работа № 10. 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.
11. Перечислите углы в главной секущей плоскости.
12. Какой угол измеряют во вспомогательной секущей плоскости?
13. Перечислите углы в плане, дайте их определение.
14. Зачем нужен угол наклона главной режущей кромки?

#### **Лабораторная работа № 11. 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.

#### **Лабораторная работа № 12. 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.
6. Классификация разверток по конструкции.

### **Лабораторная работа № 13. Изучение зубонарезного инструмента**

1. Нарезание цилиндрических зубчатых колес методами копирования и обкатки.
2. Конструкция модульных дисковых и пальцевых фрез.
3. Комплекты и номера дисковых модульных фрез.
4. Червячные фрезы. Особенности конструкции и геометрические параметры.
5. Зуборезные долбяки. Конструктивные элементы.
6. Инструменты для обработки конических колес.
7. Нарезание конических колес с прямым и спиральным зубом.
8. Зубострогальные резцы, круговые протяжки, резцовые головки.

### **Лабораторная работа № 14. Изучение резбонарезного инструмента.**

1. Резбонарезные инструменты для получения наружной и внутренней резьбы.
2. Метчики, плашки, резцы, фрезы, резбонарезные головки.
3. Конструктивные и геометрические параметры инструментов.
4. Стойкость инструментов.
5. Нарезание резьб на токарно-винторезных станках резбовыми резцами. Элементы режима резания.
6. Основное время при нарезании резьбы метчиком на станке.

### **Лабораторная работа № 15. 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?

### **Лабораторная работа № 16. 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?

## **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. Резьбонарезание**

1. Резьбонарезные инструменты для получения наружной и внутренней резьбы.
2. Метчики, плашки, резцы, фрезы, резьбонарезные головки.
3. Конструктивные и геометрические параметры инструментов.
4. Стойкость инструментов.
5. Нарезание резьб на токарно-винторезных станках резьбовыми резцами.
6. Элементы режима резания.
7. Основное время при нарезании резьбы метчиком на станке.

## **Раздел 9. Зубонарезание**

1. Нарезание цилиндрических зубчатых колес методами копирования и обкатки.
2. Конструкция модульных дисковых и пальцевых фрез.
3. Комплекты и номера дисковых модульных фрез.
4. Червячные фрезы. Особенности конструкции и геометрические параметры.
5. Зуборезные долбяки. Конструктивные элементы.
6. Инструменты для обработки конических колес.
7. Нарезание конических колес с прямым и спиральным зубом.



8. Зубострогальные резцы, круговые протяжки, резцовые головки.
9. Отделка цилиндрических колёс.
10. Шлифование, притирка и шевингование.
11. Шеверы. Конструктивные элементы.

#### **Раздел 10. 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.

#### **Раздел 11. Обработка пластическим деформированием**

1. Преимущества и недостатки методов пластического деформирования.
2. Алмазное выглаживание, накатывание и раскатывание цилиндрических поверхностей.
3. Дорнование и калибрование отверстий.
4. Центробежная обработка, редуцирование.
5. Накатывание резьб, шлицев и зубчатых колес.

#### **Раздел 12. Электрохимические и электрофизические методы обработки**

1. Анодно-механическая обработка металлов и её разновидности.
2. Электроабразивная и электроалмазная обработка.
3. Режимы обработки. Применение.
4. Электроискровая и электроимпульсная обработка металлов.
5. Области применения. Инструменты. Режимы обработки. Применение.
6. Ультразвуковая обработка. Режимы обработки.
7. Понятие об обработке материалов лазерами и электронным лучом.

### **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 зенкеровании (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.
81. Суперфиниширование. Притирка. Полирование.
82. Преимущества и недостатки методов пластического деформирования.
83. Алмазное выглаживание, накатывание и раскатывание цилиндрических поверхностей. Дорнование и калибрование отверстий.
84. Центробежная обработка, редуцирование.
85. Накатывание резьб, шлицев и зубчатых колес.
86. Инструменты для нарезания конических колес.
87. Анодно-механическая обработка металлов и её разновидности.
88. Электроабразивная и электроалмазная обработка.
89. Электроискровая и электроимпульсная обработка металлов.
90. Понятие об обработке материалов лазерами и электронным лучом.

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

### **Семестр 2: Технология конструкционных материалов.**

Виды текущего контроля: посещение лекций, лабораторных занятий, оформление рабочей тетради, защита лабораторных работ, устный опрос.

Вид контроля: зачет с оценкой

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

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	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. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	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. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.

## 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. 1. Справочник технолога-машиностроителя. / Под ред. А.Г. Косиловой и П.М. Мещерякова. Т.1. – М.: Машиностроение, 1972. – 694с.

### **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

### **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.library.tkm.front.ru](http://www.library.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, флэш-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)	Парты 17шт. (номера нет код626150), Проектор Beng (410134000002136), Экран настенный (21013000002670).
Учебный корпус № 23 кафедра «Материаловедение и технология машиностроения» аудитория 28 (металлографическая лаборатория до 40 человек)	Парты, стулья, плакаты, стенды.
Учебный корпус № 23 кафедра «Материаловедение и технология машиностроения» аудитория 23 (сварочная и кузнечная мастерские)	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>Учебный корпус № 23 кафедра «Материаловедение и технология машиностроения» аудитория 3</p>	<p>Круглошлиф. 3130 ст-к (410134000001423), Компрессор (410134000001474), Компрессор (410134000001475), Долбежный станок 7417 (410134000001479), Заточной ст-к.3628 (410134000001404), Плоскошлифальный ст-к 371 (410134000001808), Станок (210124000602047), Станок (410124000602922), Станок 1М116(автомат) (410134000001472), Станок1062 (410134000001466), Станок универсальный с де- лительной головкой (210134000002425), Станок токарно-винторезный (410124000603004) *, Стенд измерительный УПАК (210136000003751), Токарно- винторезный станок 1А62Г410134000001867), Токарно-винторезный ст-к.1В62Г (410134000001868), Токарно-винторезный 16 (410134000001869), Токарно- винторезный 1А62Б (410134000001870),* Токарно-винторезный 1К62 (410134000001837)*, Токарно-винторезный 1К62 (410134000001872), То- чильно-шлифовальный 2-х сторонний станок (210134000002259), Универсально-фрезерный ст-к.6080Н (410134000001880), Универсально- фрезерный ст- к.БН-81 (410134000001881), Уни- версально- заточной ст-к. (210124000602049), Универсально ножовочный станок (210134000002267), Хонинговальный станок ЭГ-833(410134000001489) Шлифовальный полиро- вальный станок LAR- 2X(410124000603110),Вертикально обрабаты- вающий центр (410124000603067), Станок свер- лильный 2С132 (410134000001831), верстак 2шт (номера нет код 626277), доска настенная (210136000006600), парты, стенды.</p>
<p>Учебный корпус № 23 кафедра «Материаловедение и технология машиностроения» аудитория 29</p>	<p>Прилавок 850х850х420 (2101360000003872, 21011360000003873, 21011360000003874, 21011360000003875, 21011360000003876, 21011360000003877, Шкаф Ольха (2101360000003696), Шкаф Ольха (2101360000003697), Шкаф Ольха (2101360000003698), Шкаф Ольха (2101360000005456), 21011360000003878, 21011360000003879), Проектор Хитачи (2101340000002198), Экран настенный (2101340000002577).</p>

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 зачетной недели) в часы после окончания занятий, согласно составленному и утвержденному 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 расчетно-графических 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.О.24**  
**«Технология конструкционных материалов» ОПОП ВО по направлению**  
**35.03.06. «Агроинженерия»**  
**(квалификация выпускника – бакалавр)**

**Шевкунов Н.А.**, доцентом 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 бакалавров по направлению **35.03.06. Агроинженерия**, по направленности **«Автоматизация и роботизация технологических процессов**, 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, Ветрова С.М., к.т.н., ассистент).

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 **35.03.06 «Агроинженерия»**. 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 обязательной части учебного цикла – Б1.О.24.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления **35.03.06 «Агроинженерия»**.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Технология конструкционных материалов» закреплено 3 компетенции: УК-1; ОПК-1; ОПК-5 (формируемые индикаторы достижения компетенций: УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2).

5. Дисциплина «Технология конструкционных материалов» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Дополнительная компетенция не вызывает сомнения в свете профессиональной значимости соответствия содержанию дисциплины «Технология конструкционных материалов».

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

7. Общая трудоёмкость дисциплины «Технология конструкционных материалов» составляет 6 зачётных единицы (216 часов).

8. 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 **35.03.06 «Агроинженерия»** и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку 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 электроэнергетики и электротехники в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

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

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

11. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов,

представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.06 «Агроинженерия».

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

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачёта с оценкой (2 семестр), экзамен (3 семестр), что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1.О.24 ФГОС ВО направления 35.03.06 – «Агроинженерия».

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

14. 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 35.03.06 «Агроинженерия».

15. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Технология конструкционных материалов» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

16. 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 35.03.06 «Агроинженерия» квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Гайдаром С.М., д.т.н., профессором, Ветровой С.М., к.т.н., ассистентом 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: Шевкуп Н.А. к.с.-х.н., доцент кафедры «Электроснабжения и теплоэнергетики имени академика И.А. Будзко»

« 18 » 06 2025 г.