

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины (модуля)**

**«Современные инструментальные материалы в машиностроении»**

**Направление подготовки 15.03.01 – Машиностроение**

**Профиль Технологии, оборудование и автоматизация  
машиностроительных производств**

**Квалификация выпускника Бакалавр**

**Нормативный период обучения 4 года / 4 г 11 м**

**Форма обучения Очная / Заочная**

**Год начала подготовки 2022 г.**

Автор программы \_\_\_\_\_ / С.Н Яценко. /

И.о. заведующий кафедрой  
автоматизированного оборудования  
машиностроительного производства \_\_\_\_\_ / М.Н. Краснова. /

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ / М.Н. Краснова. /

**Воронеж 2021**

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Цель изучения дисциплины:

- освоение информации по новым инструментальным материалам, используемым в автоматизированном производстве, особенностях их применения в специальных инструментах.

### 1.2 Задачи освоения дисциплины

- изучение новых инструментальных материалов, особенностей их применения в режущих инструментах, их классификации и областей рационального применения;

- разработка режущего инструмента с использованием новых инструментальных материалов.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Современные инструментальные материалы в машиностроении» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1 учебного плана.

## 3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Современные инструментальные материалы в машиностроении» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 – способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности автоматизированного проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.

ПК-4 – способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности обеспечения механосборочного производства технологической оснасткой.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	<b>Знать</b> основные технологические свойства современных инструментальных материалов, тенденции развития инструментальных технологий
	<b>Уметь</b> осуществлять поиск информации, проводить патентный поиск по современным направлениям в развитии и применении современных инструментальных материалов
	<b>Владеть</b> навыком поиска научно-технической информации для оснащения высокотехнологичного оборудования режущими инструментами с использованием новых инструментальных материалов
ПК-4	<b>Знать</b> принципы работы, технические характеристики, конструк-

	тивные особенности и условия эксплуатации режущего инструмента, оснащенного новыми инструментальными материалами
	<b>Уметь</b> правильно выбирать режущий инструмент на основе новых инструментальных материалов
	<b>Владеть</b> методами эффективного подбора режущего инструмента в реальных условиях автоматизированного машиностроительного производства

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Современные инструментальные материалы в машиностроении» составляет 4 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		6			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	72	72			
В том числе:					
Лекции	36	36			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	36	36			
<b>Самостоятельная работа</b>	72	72			
Курсовой проект	-	-			
Контрольная работа	-	-			
Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой	+	+			
Общая трудоемкость, часов	144	144			
Зачетных единиц	4	4			

##### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		9			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	14	14			
В том числе:					
Лекции	6	6			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	8	8			
<b>Самостоятельная работа</b>	126	126			
Курсовой проект	-	-			
Контрольная работа	-	-			
Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой	4	4			
Общая трудоемкость, часов	144	144			
Зачетных единиц	4	4			

## 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Современные инструментальные материалы в машиностроении	Классификация современных инструментальных материалов. Инструментальные стали. Твердые сплавы. Минералокерамика. Сверхтвердые материалы. Области применения. Особенности применения. Выбор инструментального материала или износостойкого покрытия	18	-	18	48	84
2	Требования к инструментальному обеспечению автоматизированного производства	Система инструментального обеспечения в автоматизированном производстве. Структурная схема автоматизированных систем инструментального обеспечения (АСИО). Организация АСИО. Использование новых инструментальных материалов и элементов режущего инструмента с износостойкими покрытиями. Выбор оптимальной марки инструментального материала или вида износостойкого покрытия. Классификация инструмента по различным признакам. Особенности обеспечения надежности обработки. Выбор и подготовка инструмента для обеспечения производительности и точности обработки. Расчет рациональных параметров державок инструмента с учетом использования его в автоматизированном производстве.	18	-	18	24	60

		Особенности эксплуатации режущего инструмента в зависимости от вида оборудования.					
		<b>Всего, 6 семестр</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>144</b>

### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Современные инструментальные материалы в машиностроении	Классификация современных инструментальных материалов. Инструментальные стали. Твердые сплавы. Минералокерамика. Сверхтвердые материалы. Области применения. Особенности применения. Выбор инструментального материала или износостойкого покрытия	2	-	4	60	66
2	Требования к инструментальному обеспечению автоматизированного производства	Система инструментального обеспечения в автоматизированном производстве. Структурная схема автоматизированных систем инструментального обеспечения (АСИО). Организация АСИО. Использование новых инструментальных материалов и элементов режущего инструмента с износостойкими покрытиями. Выбор оптимальной марки инструментального материала или вида износостойкого покрытия. Классификация инструмента по различным признакам. Особенности обеспечения надежности обработки. Выбор и подготовка инструмента для обеспечения производительности и точности обработки. Расчет рациональных параметров державок инструмента с учетом ис-	4	-	4	66	74

		пользования его в автоматизированном производстве. Особенности эксплуатации режущего инструмента в зависимости от вида оборудования.					
Зачет с оценкой							<b>4</b>
<i>Всего, 9 семестр</i>			<b>6</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>126</b>	<b>144</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

1. Сравнение режущих свойств инструментальных сталей различных марок.
2. Сравнение режущих свойств твердых сплавов различных марок.
3. Сравнение режущих свойств режущей керамики различных марок.
4. Сравнение режущих свойств сверхтвердых материалов различных марок.
5. Выбор оптимальной марки инструментальной стали для заданных условий обработки.
6. Выбор оптимальной марки твердого сплава для заданных условий обработки.

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

### 6.1. Курсовые проекты (работы).

Не предусмотрено учебным планом.

### 6.2 Контрольные работы для обучающихся заочной формы обучения.

Не предусмотрено учебным планом.

## 7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

<b>Компе-</b>	<b>Результаты обучения,</b>	<b>Критерии</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттесто-</b>
---------------	-----------------------------	-----------------	-------------------	--------------------

тенция	характеризующие сформированность компетенции	оценивания		ван
ПК-1	Знать новые инструментальные материалы, тенденции развития инструментальных технологий	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь осуществлять поиск информации, проводить патентный поиск по современным направлениям в развитии и применении современных инструментальных материалов	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыком поиска научно-технической информации для оснащения высокотехнологичного оборудования режущими инструментами с использованием новых инструментальных материалов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	Знать принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности и условия эксплуатации режущего инструмента, оснащенного новыми инструментальными материалами	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь правильно выбрать режущий инструмент на основе новых инструментальных материалов	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методами эффективного подбора режущего инструмента в реальных условиях автоматизиро-	Решение прикладных задач в конкретной	Выполнение работ в срок, предусмотрен-	Невыполнение работ в срок, предусмотрен-

	ванного машиностроительного производства	предметной области	ренный в рабочих программах	ренный в рабочих программах
--	--	--------------------	-----------------------------	-----------------------------

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для очной формы обучения оцениваются в 6 семестре, для заочной формы обучения оцениваются в 9 семестре по следующей системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	Знать новые инструментальные материалы, тенденции развития инструментальных технологий	Задание	Выполнение задания на 70-100%	В задании 70% правильных ответов
	Уметь осуществлять поиск информации, проводить патентный поиск по современным направлениям в развитии и применении современных инструментальных материалов	Задание	Выполнение задания на 70-100%	В задании 70% правильных ответов
	Владеть навыком поиска научно-технической информации для оснащения высокотехнологичного оборудования режущими инструментами с использованием новых инструментальных материалов	Задание	Выполнение задания на 70-100%	В задании 70% правильных ответов
ПК-4	Знать принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности и условия эксплуатации режущего инструмента, оснащенного новыми инструментальными материалами	Задание	Выполнение задания на 70-100%	В задании 70% правильных ответов
	Уметь правильно выбирать режущий инструмент на основе новых инструментальных материалов	Задание	Выполнение задания на 70-100%	В задании 70% правильных ответов



	Владеть методами эффективного подбора режущего инструмента в реальных условиях автоматизированного машиностроительного производства	Зада- ние	Выполне- ние зада- ния на 70- 100%	В задании 70% пра- вильных от- ветов
--	---	--------------	---	---

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

Тестирование не предусмотрено

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

1. По чертежу детали «вал», предложенной преподавателем, осуществить автоматизированный подбор режущего инструмента для обработки заданной поверхности из каталогов.

2. По чертежу детали «втулка», предложенной преподавателем, осуществить автоматизированный подбор режущего инструмента для обработки заданной поверхности из каталогов.

3. По чертежу детали «фланец», предложенной преподавателем, осуществить автоматизированный подбор режущего инструмента для обработки заданной поверхности из каталогов.

4. По чертежу детали «диск», предложенной преподавателем, осуществить автоматизированный подбор режущего инструмента для обработки заданной поверхности из каталогов.

5. По чертежу детали «вал-шестерня», предложенной преподавателем, осуществить автоматизированный подбор режущего инструмента для обработки заданной поверхности из каталогов.

6. По чертежу детали «кронштейн», предложенной преподавателем, осуществить автоматизированный подбор режущего инструмента для обработки заданной поверхности из каталогов.

7. По чертежу детали «корпус», предложенной преподавателем, осуществить автоматизированный подбор режущего инструмента для обработки заданной поверхности из каталогов.

8. По чертежу детали «поршень», предложенной преподавателем, осуществить автоматизированный подбор режущего инструмента для обработки заданной поверхности из каталогов.

9. По чертежу детали «гильза», предложенной преподавателем, осуществить автоматизированный подбор режущего инструмента для обработки заданной поверхности из каталогов.

10. По чертежу детали «плита», предложенной преподавателем, осуществить автоматизированный подбор режущего инструмента для обработки заданной поверхности из каталогов.

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. – 10. По чертежу детали «.....», предложенной преподавателем, спроектировать режущий инструмент для обработки заданной поверхности.

Для имеющегося стандартного инструмента, предложенного преподавателем для обработки заданной поверхности, выбрать материал для его режущей части, обосновать рациональность применения и рентабельность, сравнив с несколькими альтернативными вариантами.

### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой**

1. Система инструментального обеспечения в автоматизированном производстве.

2. Структурная схема автоматизированных систем инструментального обеспечения (АСИО).

3. Организация АСИО машиностроительного производства с учетом использования новых инструментальных материалов и элементов режущего инструмента с износостойкими покрытиями.

4. Унификация элементов инструментальной системы. Унификация по типам, конструкциям, основным размерам, параметрам элементов, материалам, покрытиям, нормам точности.

5. Классификация современных инструментальных материалов

6. Инструментальные стали. Углеродистые стали. Легированные стали. Быстрорежущие стали.

7. Классификация, структурный состав, свойства и область применения углеродистых сталей.

8. Классификация, структурный состав, свойства и область применения легированных сталей.

9. Классификация, структурный состав, свойства и области применения быстрорежущих сталей.

10. Твердые сплавы. Металлокерамические отечественные и зарубежные твердые сплавы. Повышение эффективности использования твердосплавных материалов в режущем инструменте

11. Металлокерамические твердые сплавы. Классификация металлокерамических твердых сплавов.

12. Свойства металлокерамических твердых сплавов и области их применения. Безвольфрамовые твердые сплавы

13. Повышение эффективности использования твердосплавных материалов в режущем инструменте методом нанесения специальных покрытий.

14. Упрочнение инструмента методом пластической деформации.

15. Упрочнение инструмента путем изменения химического состава поверхностного слоя.

16. Комбинированные методы упрочнения инструмента.

17. Режущая керамика. Марки и свойства керамических инструментальных материалов. Область применения и технологические возможности режущей керамики.

18. Марки и свойства керамических инструментальных материалов.
19. Свойства керамических материалов при различных видах обработки. Повышение эффективности использования керамических материалов в режущем инструменте
20. Сверхтвердые материалы. Природные и искусственные материалы.
21. Виды и свойства природных сверхтвердых материалов.
22. Виды и свойства искусственных сверхтвердых материалов.
23. Область применения сверхтвердых материалов.
24. Новые композиционные инструментальные материалы на основе кубического нитрида бора. Область применения материалов на основе кубического нитрида бора.
25. Свойства сверхтвердых материалов при различных видах обработки.
26. Повышение эффективности использования сверхтвердых материалов в режущем инструменте

### **7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с календарным графиком для очной формы обучения в 6 семестре, для заочной формы обучения в 9 семестре в форме зачета с оценкой путем организации опроса в устной и (или) письменной форме.

К промежуточным аттестациям допускаются обучающиеся, защитившие лабораторные работы.

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации разработан в форме заданий, в каждом из которых содержит 2 вопроса, 1 стандартных задач и 1 прикладных задач. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 5 баллом, каждая правильно решенная стандартная и прикладная задачи оценивается по 10 баллов. Максимальное количество набранных баллов – 30.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 16 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 16 до 20 баллов.
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 21 до 25 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 26 до 30 баллов.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Современные инструментальные материалы в машиностроении	ПК-1, ПК-4	Устный опрос, зачет с оценкой.
2	Требования к инструмен-	ПК-1, ПК-4	Устный опрос, зачет

	тальному обеспечению автоматизированного производства		с оценкой.
--	---	--	------------

### **7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Защита каждой лабораторной работы проводится в течение семестра, положительная оценка которых является допуском к промежуточной аттестации по дисциплине.

Ответы на вопросы теоретической части дисциплины осуществляются, либо с использованием компьютерных технологий, либо на бумажном носителе. Время подготовки ответов на вопросы задания - 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка ответов, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартной задачи осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задачи 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка ее решения, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладной задачи осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задачи 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка ее решения, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплин**

1. Гадалов, В.Н. и др. Материаловедение [Текст]: учебник / В.Н. Гадалов, С.В. Сафонов, Д.Н. Романенко, Ю.В. Скрипка, Т.Н. Розина. – М.: Аргамас-Медиа: Инфра, 2014. – 272 с.

2. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст]: учеб. пособие / под ред. В.Б. Арзамасова, А.А. Черепашина. – М.: Академия, 2003. – 448 с.

3. Болдырева, О.Н. Конструкционные материалы [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – Электрон. текстовые, граф. дан. – (1,6 Мб). – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2014. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

4. Лахтин, Ю.М. Материаловедение [Текст]: учебник / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. - Машиностроение, 1990. – 527 с.

5. МУ к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Материаловедение» для студентов направления подготовки бакалавров 150700.62 «Машиностроение» (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация ма-

шиностроительных производств») всех форм обучения [Электронный ресурс] / сост.: Ю.С. Ткаченко, Ю.Э. Симонова. – Электрон. текстовые, граф. дан. (819200 байт) – Воронеж: ВГТУ, 2015. – Изд. № 186-2015. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

6. МУ к выполнению деловой игры по дисциплине «Материаловедение» для студентов направления подготовки бакалавров 150700.62 «Машиностроение» (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств») всех форм обучения [Электронный ресурс] / сост.: Ю.С. Ткаченко, Ю.Э. Симонова. – Электрон. текстовые, граф. дан. (278528 байт) – Воронеж: ВГТУ, 2015. – Изд. № 184-2015. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

## **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

### **Лицензионное программное обеспечение**

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

LibreOffice

WinDjView

КОМПАС-3D Учебная версия

NX Academic Perpetual License

### **Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

### **Информационные справочные системы**

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

### **Современные профессиональные базы данных**

*Ресурс машиностроения*

Адрес ресурса: <http://www.i-mash.ru/>

*Машиностроение: сетевой электронный журнал*

Адрес ресурса: <http://indust-engineering.ru/archives-rus.html>

*Библиотека Машиностроителя*

Адрес ресурса: <https://lib-bkm.ru/>

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Наименование специальных\* помещений и помещений для самостоятельной работы № 01.01/1 01.05/1

Ноутбук Dell Inspiron 3521  
Интерактивная доска 78" ActivBoard 178, ПО ActivInspire + кабель  
Профилометр АБРИС-ПМ7 д/изм.шерох.повер.дет.машин  
Станок плоскошлифовальный  
Мультимедиа-проектор Sony VPL-SX125  
Универсальное крепление для проекторов Shekla Pchela Hard  
Лабораторный учебный фрезерный станок MiniMILL 45  
Учебный настольный фрезерный станок  
Компьютер в составе: «ВаРИАНт-Стандарт»  
Плоттер Cannon ImagePrograf IPF770  
Блок «Мультиплаз 2500»  
Горелка плазменная  
Станок вертикально-фрезерный  
Станок горизонтально-фрезерный  
Станок заточный  
Станок ножовочный отрезной  
Станок токарно-винторезный  
Станок токарно-винторезный  
Станок токарно-фрезерный  
Станок токарный высокой точности  
Станок универсально-фрезерный  
Штабелер

## **10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Современные инструментальные материалы в машиностроении» читаются лекции и проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Выполнение лабораторных работ направлено на изучение особенностей и приобретение навыков выбора инструментов с износостойкими покрытиями, изготовленных из новых инструментальных материалов, мерительного инструмента для автоматизированного производства при индивидуальной и групповой обработке деталей различного типа.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о планируемой самостоятельной работе над тем или иным материалом студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины проводится проверкой и защитой лабораторных работ.

Освоение дисциплины оценивается на зачете.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.</p>
Лабораторные работы	<p>Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>-выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>-работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>-участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине	<p>При подготовке к промежуточной аттестации необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на лабораторных занятиях. Работа студента должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.</p>

### **ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заве- дующего кафед- рой, ответствен- ного за реализа- цию ОПОП
1			