

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



«Утверждаю»

Проректор по УМР

О.М. Вальц

13 сентября 2018 г.

Рабочая программа дисциплины

«СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ»

Направление подготовки: **15.03.01– Машиностроение**

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

Квалификация (степень): **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Санкт-Петербург, 2018

Рабочая программа дисциплины «Современные инструментальные материалы в машиностроении» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.01 Машиностроение.

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план направления 15.03.01 Машиностроение. Профиль подготовки: Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

Разработчик:

А.С. Тарасов, доцент, кандидат технических наук

Рецензент:

Ю.С. Андреев, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии приборостроения» СПб университета информационных технологий, механики и оптики

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры машиностроения и металлургии от «12» сентября 2018 года, протокол № 1.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ	6
4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	10
5.1. Темы контрольных работ	10
5.2. Темы курсовых работ (проектов)	10
5.3. Перечень методических рекомендаций	10
5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену	11
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	12
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО–ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	13
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	14
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ...	14
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ	15
Приложение	16

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Современные инструментальные материалы в машиностроении» является:

- изучение основных понятий и современных принципов работы с деловой информацией;
- получение представления о корпоративных информационных системах и базах данных;
- выработка умения видеть общенаучное содержание информационных проблем, возникающих в практической деятельности бакалавров.

1.2. Изучение дисциплины «Современные инструментальные материалы в машиностроении» способствует решению следующих задач профессиональной деятельности:

- Овладению методами решения управленческих, инженерных и экономических задач с использованием средств информационных технологий.
- Формированию общекультурных и профессиональных компетенций в области информационных технологий.

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные (ОПК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ОПК-4	умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении.

Профессиональные (ПК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ПК-5	умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании
ПК-11	способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
ПК-13	способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование
ПК-14	способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции
ПК-17	умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения

1.4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать:** структуру, состав и свойства современных отечественных и зарубежных инструментальных материалов; современные тенденции развития технологий машиностроения путем получения информации о классификации, свойствах и технологических рекомендациях по эффективному выбору и применению современных инструментальных материалов.

- **Уметь:** использовать знания и навыки по вопросам современных тенденций развития технологий машиностроения, свойствах и технологических рекомендациях по эффективному выбору и применению современных инструментальных материалов

- **Владеть:** методикой выбора необходимого инструментального материала для обработки заготовок деталей машин с соответствующей точностью на основе информации о свойствах материала инструмента

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Дисциплина составляет основу современной базы знаний технологии машиностроения и является профилирующей и завершающей в системе подготовки инженеров. Приобретенные знания студентами будут непосредственно использованы в дальнейшем при курсовом и дипломном проектировании, а также в практической деятельности.

Дисциплина основывается на знаниях, полученных в предшествующих дисциплинах «Технология машиностроения», «Процессы формообразования и инструмент», «Металлорежущие станки».

Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплин «Автоматизация производственных процессов в машиностроении», «Основы научных исследований»

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практическое занятие	Лабораторная работа	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Зачёт (экзамен)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Модуль 1. Инструментальные стали	36/1	2	2		32			
2	Тема 1.1. Углеродистые стали	18/0,5	1			17			
3	Тема 1.2. Легированные стали	9/0,25	1			8			
4	Тема 1.3. Быстрорежущие стали	9/0,25		2		7			
5	Модуль 2. Твердые сплавы.	36/1	2	4		30			
6	Тема 2.1. Металлокерамические твердые сплавы.	18/0,5	1			17			
7	Тема 2.2. Повышение эффективности использования твердосплавных материалов в режущем инструменте	18/0,5	1	4		13			
8	Модуль 3. Режущая керамика.	36/1	1			35			
9	Тема 3.1. Марки и свойства керамических инструментальных материалов.	18/0,5	0,5			17,5			

10	Тема 3.2.Область применения и технологические возможности режущей керамики.	18/0,5	0,5			17,5			
11	Модуль 4.Сверхтвердые материалы.	36/1	1			35			
12	Тема 4.1.Природные и искусственные сверхтвердые материалы	18/0,5	1			17			
13	Тема 4.2.Новые композиционные инструментальные материалы.	9/0,25				9			
14	Тема 4.3.Общие рекомендации по применению сверхтвердых материалов.	9/0,25				9			
	Итого	144/4	6	6		132	1		Экз

4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль 1.Инструментальные стали (36 часов).

Тема 1.1.Углеродистые стали (18 часов).

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

Виды учебных занятий:

Лекция: Углеродистые стали 1 час

Тема 1.2.Легированные стали (9 часов).

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

Виды учебных занятий:

Лекция: Легированные стали 1 часа

Тема 1.3.Быстрорежущие стали (9 часов).

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

Виды учебных занятий:

Практическое занятие Выбор оптимальной марки инструментальной стали для заданных условий обработки 2 часа

Модуль 2.Твердые сплавы (36 часов).

Тема 2.1.Металлокерамические твердые сплавы (18 часов).

Металлокерамические отечественные и зарубежные твердые сплавы. Повышение эффективности использования твердосплавных материалов в

режущем инструменте. Классификация металлокерамических твердых сплавов. Свойства металлокерамических твердых сплавов и области их применения. Безвольфрамовые твердые сплавы.

Виды учебных занятий:

Лекция: Металлокерамические твердые сплавы 1 час

Тема 2.2.Повышение эффективности использования твердосплавных материалов в режущем инструменте (18 часов).

Повышение эффективности использования твердосплавных материалов в режущем инструменте методом нанесения специальных покрытий. Упрочнение инструмента методом пластической деформации. Упрочнение инструмента путем изменения химического состава поверхностного слоя. Комбинированные методы упрочнения инструмента.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Повышение эффективности использования твердосплавных материалов в режущем инструменте	1 час
Практическое занятие	Выбор оптимальной марки твердого сплава для заданных условий обработки	4 часа

Модуль 3.Режущая керамика (36часов).

Тема 3.1.Марки и свойства керамических инструментальных материалов (18 часов).

Марки и свойства керамических инструментальных материалов. Область применения и технологические возможности режущей керамики. Оксидная (белая) режущая керамика. Оксидно-карбидная (черная) режущая керамика. Оксидно-нитридная режущая керамика. Нитридная режущая керамика.

Виды учебных занятий:

Лекция: Марки и свойства керамических инструментальных материалов 0,5 часа

Тема 3.2.Область применения и технологические возможности режущей керамики (18 часов).

Свойства керамических материалов при различных видах обработки. Повышение эффективности использования керамических материалов в режущем инструменте

Виды учебных занятий:

Лекция: Область применения и технологические возможности режущей керамики 0,5 часа

Модуль 4.Сверхтвердые материалы (36 часов).

Тема 4.1.Природные и искусственные сверхтвердые материалы (18 часов).

Природные и искусственные материалы. Новые композиционные инструментальные материалы. Общие рекомендации по применению сверхтвердых материалов .Виды и свойства природных сверхтвердых материалов. Виды и свойства искусственных сверхтвердых материалов. Область применения сверхтвердых материалов

Виды учебных занятий:

Лекция: Природные и искусственные сверхтвердые материалы 1 час

Тема 4.2.Новые композиционные инструментальные материалы (9 часов).

Новые композиционные инструментальные материалы на основе кубического нитрида бора. Область применения материалов на основе кубического нитрида бора.

Тема 4.3.Общие рекомендации по применению сверхтвердых материалов (9 часов).

Свойства сверхтвердых материалов при различных видах обработки. Повышение эффективности использования сверхтвердых материалов в режущем инструменте

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Темы контрольных работ

№ п/п	Наименование тем
0.	Классификация, структурный состав, свойства и область применения стали.
1.	Безвольфрамовые твердые сплавы
2.	Комбинированные методы упрочнения инструмента.
3.	Упрочнение инструмента методом пластической деформации
4.	Металлокерамические отечественные и зарубежные твердые сплавы.
5.	Свойства металлокерамических твердых сплавов и области их применения.
6.	Область применения и технологические возможности режущей керамики.
7.	Марки и свойства керамических инструментальных материалов.
8.	Оксидная (белая) режущая керамика.
9.	Повышение эффективности использования керамических материалов в режущем инструменте
10.	Природные и искусственные материалы.
11.	Виды и свойства природных сверхтвердых материалов
12.	Новые композиционные инструментальные материалы на основе кубического нитрида бора.
13.	Свойства сверхтвердых материалов при различных видах обработки.
14.	Повышение эффективности использования сверхтвердых материалов в режущем инструменте
15.	Область применения материалов на основе кубического нитрида бора.
16.	Виды и свойства искусственных сверхтвердых материалов.
17.	Область применения сверхтвердых материалов.
18.	Новые композиционные инструментальные материалы.
19.	Комбинированные методы упрочнения инструмента.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) рабочим учебным планом не предусмотрены.

5.3. Перечень методических рекомендаций

№ п/п	Наименование
1.	Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Инструментальные стали. ГОСТы.
2. Углеродистые стали. Классификация, структурный состав, свойства.
3. Стали для изготовления зубил, ножниц и пил для резки металлов.
4. Стали для производства пуансонов, матриц, ножниц и других деталей штампов.
5. Стали для производства особо высокой твердости: резцы, зубила для насечки напильников, шаберы, напильники и т. п.
6. Легированные стали. Классификация, структурный состав, свойства.
7. Стали для изготовления круглых ленточных пил, ноже для холодной резки металлов, зубил, керн и другие инструменты, работающие с ударными нагрузками.
8. Стали для изготовления резбонакатных инструментов, ручных ножовочных полотен и другие инструментов, предназначенные для холодного деформирования.
9. Быстрорежущие стали. Классификация, структурный состав, свойства.
10. Рекомендации по выбору быстрорежущих сталей.
11. Марки дисперсионно-твердеющих сплавов.
12. Твердые сплавы.
13. Металлокерамические отечественные и зарубежные твердые сплавы.
14. Металлокерамические твердые сплавы. (Керметы).
15. Повышение эффективности использования твердосплавных материалов в режущем инструменте.
16. Классификация металлокерамических твердых сплавов.
17. Свойства металлокерамических твердых сплавов и области их применения.
18. Повышение эффективности использования твердосплавных материалов в режущем инструменте методом нанесения специальных покрытий.
19. Безвольфрамовые твердые сплавы.
20. Марки и свойства керамических инструментальных материалов.
21. Режущая керамика. Классификация, структурный состав, свойства.
22. Современное применение режущей керамики.
23. Оксидная (белая) режущая керамика.
24. Оксидно-карбидная (черная) режущая керамика.
25. Свойства керамических материалов при различных видах обработки.
26. Сверхтвердые материалы. Классификация, структурный состав, свойства.
27. Природные и искусственные материалы.
28. Новые композиционные инструментальные материалы.
29. Поликристаллы алмаза, получаемые в результате фазового перехода графита в алмаз.
30. Поликристаллы алмаза, получаемые спеканием алмазных зерен.

31. Общие рекомендации по применению сверхтвердых материалов.
32. Область применения сверхтвердых материалов.
33. Новые композиционные инструментальные материалы на основе кубического нитрида бора.
34. Область применения материалов на основе кубического нитрида бора.
35. Свойства сверхтвердых материалов при различных видах обработки.
36. Повышение эффективности использования сверхтвердых материалов в режущем инструменте.
37. Метод химикотермической обработки (ХТО) инструментальных материалов.
38. Упрочнение режущих инструментов методом ионной имплантации
39. Ионно-вакуумная модификация режущих инструментов
40. Термическая обработка твердого сплава

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Комаров О. С. Материаловедение в машиностроении [Электронный учебник] : учебник / Комаров О. С.. - Высшая школа, 2009. - 304 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Оптимизация решений в металлургии и литейном производстве [Электронный учебник] : учеб.-метод. комплекс, информ. о дисциплине, рабочие учеб. материалы, информ. ресурсы дисциплины, блок контроля освоения дисциплины / сост. В. В. Дембовский. - Изд-во СЗТУ, 2007. - 37 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

Дополнительная литература

1. Зубарев, Ю.М. Современные инструментальные материалы: Учебник / Ю.М. Зубарев. СПб.: Лань, 2008. – 224 с.
2. Воробьева, Г.А. Инструментальные материалы / Г.А. Воробьева и др. Политехника, 2005. – 268 с.
3. Поздняк, Л.А. Инструментальные стали / Л.А. Поздняк, С.И. Тишаев и др. М.: Металлургия, 1977. – 168 с.
4. Инструменты из сверхтвердых материалов / под ред. Н.В. Новикова. М.: Машиностроение, 2005. – 555 с.
5. Маргулес, А.У. Резание металлов керметами / А.У. Маргулес. М.: Машиностроение. 1980г. 160 с.
6. Лоладзе, Т.Н. Прочность и износостойкость режущего инструмента / Т.Н.

Лоладзе. М.: Машиностроение, 1982. – 320 с.

Программное обеспечение

1. ППП MS Office 2016
2. Текстовый редактор Блокнот
3. Браузеры IE, Google Chrome, Mozilla Firefox

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО– ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>
2. Электронная библиотека АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Информационные системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

9.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, контрольную работу, самостоятельную работу студента, консультации.

9.1. При изучении тем из модулей 1-2 студентам необходимо повторить лекционный учебный материал, изучить рекомендованную литературу, а также учебный материал, находящийся в указанных информационных ресурсах.

На завершающем этапе изучения каждого модуля необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для самоконтроля, размещенными в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала

В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

9.2. После изучения каждого модуля дисциплины необходимо ответить на вопросы контрольного теста по данному модулю с целью оценивания знаний и получения баллов..

9.3. После изучения всех модулей приступить к выполнению контрольной работы, руководствуясь методическими рекомендациями по ее выполнению.

9.4. По завершению изучения учебной дисциплины в семестре студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. Форма проведения промежуточной

аттестации – компьютерное тестирование с использованием автоматизированной системы тестирования знаний студентов в ЭИОС.

9.5. К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана.

9.6. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

1. Internet – технологии:

WWW (англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.

3. Технология мультимедиа в режиме диалога.

4. Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).

5. Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии) и т.д.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

1. Библиотека.

2. Справочно-правовая система Консультант Плюс.

3. Электронная информационно-образовательная среда университета.

4. Локальная сеть с выходом в Интернет.

12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

Формирование оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины осуществляется с использованием балльно-рейтинговой оценки работы студента.

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест к модулю 1	0 – 9
Контрольный тест к модулю 2	0 – 9
Контрольный тест к модулю 3	0 – 9
Контрольный тест к модулю 4	0 – 8
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	0 - 30
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ	0 - 30
ВСЕГО	0 - 100

БОНУСЫ (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
- за активность	0 - 10
- за участие в олимпиаде	0 - 50
- за участие в НИРС	0 - 50
- за оформление заявок на полезные методы (рацпредложения)	0 - 50

Бальная шкала оценки

Оценка (экзамен)	Баллы
отлично	86 – 100
хорошо	69 – 85
удовлетворительно	51 – 68
неудовлетворительно	менее 51

Оценка по контрольной работе

Оценка	Количество баллов
отлично	27 - 30
хорошо	23 - 26
удовлетворительно	18 - 22
неудовлетворительно	менее 18

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Перечень формируемых компетенций

Общепрофессиональные (ОПК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ОПК-4	умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении.

Профессиональные (ПК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ПК-5	умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании
ПК-11	способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
ПК-13	способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование
ПК-14	способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции
ПК-17	умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения

2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Модуль 1. Инструментальные стали	ОПК-4, ПК-5, ПК-11, ПК-13, ПК-17	Контрольный тест 1
2.	Модуль 2. Твердые сплавы.	ОПК-4, ПК-5, ПК-11, ПК-13, ПК-17	Контрольный тест 2
3.	Модуль 3. Режущая керамика	ОПК-4, ПК-5, ПК-11, ПК-13, ПК-17	Контрольный тест 3
4.	Модуль 4. Сверхтвердые материалы.	ОПК-4, ПК-5, ПК-11, ПК-13, ПК-17	Контрольный тест 4
5.	Модуль 1-4	ОПК-4, ПК-5, ПК-11, ПК-13, ПК-17	Контрольная работа Итоговый контрольный тест

3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования, описание шкал оценивания

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап	Знать (ОПК-4, ПК-5, ПК-11, ПК13, ПК-17): структуру, состав и свойства современных отечественных и зарубежных инструментальных материалов; современные тенденции развития технологий машиностроения, свойствах и технологических рекомендациях по эффективному выбору и применению современных инструментальных материалов	Не знает	Знает структуру, состав и свойства современных отечественных и зарубежных инструментальных материалов современные тенденции развития технологий машиностроения	Знает структуру, состав и свойства современных отечественных и зарубежных инструментальных материалов современные тенденции развития технологий машиностроения, но допускает ошибки при материалах	Знает структуру, состав и свойства современных отечественных и зарубежных инструментальных материалов; не полностью знает тенденции развития технологий	Знает структуру, состав и свойства современных отечественных и зарубежных инструментальных материалов; современные тенденции развития технологий машиностроения, свойствах и технологических рекомендациях по эффективному выбору и применению современных инструментальных материалов
Второй этап	Уметь (ОПК-4, ПК-5, ПК-11, ПК13, ПК-17): использовать знания и навыки по вопросам современных тенденций развития технологий машиностроения, свойствах и технологических рекомендациях по эффективному выбору и применению современных инструментальных материалов	Не умеет	Умеет использовать навыки по вопросам современных тенденций развития технологий машиностроения	Умеет использовать навыки по вопросам тенденций развития технологий машиностроения ошибается в выборе методов тенденций развития технологий машиностроения	Умеет выбирать знания и навыки, но ошибается в выборе, свойств инструментальных материалов	Умеет использовать знания и навыки по вопросам современных тенденций развития технологий машиностроения, свойствах и технологических рекомендациях по эффективному выбору и применению современных инструментальных материалов
Третий этап	Владеть (ОПК-4, ПК-5, ПК-11, ПК13, ПК-17): методикой выбора необходимого инструментального материала для обработки заготовок деталей машин с соответствующей точностью на основе информации о свойствах материала инструмента	Не владеет	Владеет некоторыми методиками выбора инструментального материала	Владеет некоторыми методиками выбора инструментального материала, но допускает ошибки реализации	Владеет методиками выбора инструментального материала, но не использует информации о свойствах материала инструмента	Владеет методикой выбора необходимого инструментального материала для обработки заготовок деталей машин с соответствующей точностью на основе информации о свойствах материала инструмента

**4. Шкалы оценивания
(балльно-рейтинговая система)**

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест к модулю 1	0 – 9
Контрольный тест к модулю 2	0 – 9
Контрольный тест к модулю 3	0 – 9
Контрольный тест к модулю 4	0 – 8
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	0 - 30
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ	0 - 30
ВСЕГО	0 - 100

Бальная шкала оценки

Оценка (экзамен)	Баллы
отлично	86 – 100
хорошо	69 – 85
удовлетворительно	51 – 68
неудовлетворительно	менее 51

5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы

**5.1. Типовой вариант задания на контрольную работу
Темы контрольных работ**

№ п/п	Наименование тем
0.	Классификация, структурный состав, свойства и область применения стали.
1.	Безвольфрамовые твердые сплавы
2.	Комбинированные методы упрочнения инструмента.
3.	Упрочнение инструмента методом пластической деформации
4.	Металлокерамические отечественные и зарубежные твердые сплавы.
5.	Свойства металлокерамических твердых сплавов и области их применения.
6.	Область применения и технологические возможности режущей керамики.
7.	Марки и свойства керамических инструментальных материалов.
8.	Оксидная (белая) режущая керамика.
9.	Повышение эффективности использования керамических материалов в режущем инструменте
10.	Природные и искусственные материалы.
11.	Виды и свойства природных сверхтвердых материалов
12.	Новые композиционные инструментальные материалы на основе кубического нитрида бора.
13.	Свойства сверхтвердых материалов при различных видах обработки.
14.	Повышение эффективности использования сверхтвердых материалов в режущем

	инструменте
15.	Область применения материалов на основе кубического нитрида бора.
16.	Виды и свойства искусственных сверхтвердых материалов.
17.	Область применения сверхтвердых материалов.
18.	Новые композиционные инструментальные материалы.
19.	Комбинированные методы упрочнения инструмента.

5.2. Типовой тест промежуточной аттестации

1. ГОСТ стали быстрорежущие :
 - a. ГОСТ 19265_73
 - b. ГОСТ 5950_73
 - c. ГОСТ 1435_74
 - d. ГОСТ 3882_86

2. ГОСТ стали легированные:
 - a.. ГОСТ 1435_74
 - b. ГОСТ 5950_73
 - c. ГОСТ 19265_73)
 - d. ГОСТ 3882_86

3. ГОСТ стали углеродистые :
 - a. ГОСТ 5950_73
 - b. ГОСТ 3882_86
 - c. ГОСТ 1435_74
 - d. ГОСТ 19265_73

4. ГОСТ Твердые спеченные сплавы :.
 - a. ГОСТ 3882_86
 - b. ГОСТ 5950_73
 - c. ГОСТ 19265_73)
 - d. ГОСТ 1435_74

5. Марки углеродистой стали:
 - a. У7, У8, У8Г, У9, У10, У11, У12, У13
 - b. Р6М3, Р6М5, Р9, Р12
 - c. М, МО, ВК6ОМ, ВК10ОМ
 - d. 7ХФ, 11Х, ХВ5, В1, Ф

6. Марки легированной стали:
 - a. Р6М3, Р6М5, Р9, Р12
 - b. 7ХФ, 11Х, ХВ5, В1, Ф
 - c. У7, У8, У8Г, У9, У10, У11, У12, У13
 - d. М, МО, ВК6ОМ, ВК10ОМ

7. Марки твердых сплавов:
 - a. У7, У8, У8Г, У9, У10, У11, У12, У13
 - b. М, МО, ВК6ОМ, ВК10ОМ
 - c. М, МО, ВК6ОМ, ВК10ОМ
 - d. М, МО, ВК6ОМ, ВК10ОМ

8. Марки быстрорежущих стали:
 - a. Р6М3, Р6М5, Р9, Р12

- b. М, МО, ВК6ОМ, ВК10ОМ
- c. У7, 8, У8Г, У9, У10, У11, 12, У13
- d. 7ХФ, 11Х, ХВ5, В1, Ф

9. Быстрорежущие стали имеют в своем составе :сравнительно
- a. содержание углерода -0,7...1,4%
 - b. содержание углерода -1,7...2,4%
 - c. содержание углерода -2,7...3,4%
 - d. содержание углерода -3,7...4,4%
10. Твердые сплавы обладают твердостью :
- a. 88...92 HRA (72...74 HRC)
 - b. HR C62...66),
 - c. 90...94 HRA
 - d. HRC 62...65
11. Быстрорежущие стали обладают твердостью :
- a. HR C62...66.
 - b. 90...94 HRA
 - c. HRC 62...65),
 - d. 88...92 HRA (72...74 HRC)
12. Режущая керамика обладают твердостью :
- a. HRC 62...65
 - b. 88...92 HRA (72...74 HRC)
 - c. 90...94 HRA
 - d. HR C62...66),
13. Углеродистые стали обладают твердостью :
- a. 90...94 HRA
 - b. 88...92 HRA (72...74 HRC)
 - c. HRC 62...65
 - d. HRC 62...66
14. Минеральная керамика по химическому составу минеральная керамика представляет собой:
- a. окись алюминия
 - b. окись меди
 - c. двуокись меди
 - d. окись углерода
15. Керметы(Al_2O_3 и металлическая связка до 10%) :
- a. химически инертны к железу и углероду
 - b. химически активны к железу и углероду
 - c. химически инертны к кислороду и углероду
 - d. химически активны к железу и углероду
16. Области основного применения оксидной минералокерамики:
- a. черновая и чистовая обработка чугунов при определенных условиях контакта
 - b. точение и фрезерование чугуна со скоростью резания, большей, чем твердый сплав, и с подачей, большей, чем оксидная и смешанная минералокерамика
 - c. черновое и чистовое точение твердых валов со скоростью резания, превышающей

- в 3–7 раз скорость твердого сплава
- d. чистовое точение твердых валов со скоростью резания, превышающей в 10–17 раз скорость твердого сплава
17. Области основного применения нитридной минералокерамики:
- точение и фрезерование чугуна со скоростью резания, большей, чем твердый сплав, и с подачей, большей, чем оксидная и смешанная минералокерамика
 - точение и фрезерование чугуна со скоростью резания, большей, чем твердый сплав, и с подачей, большей, чем оксидная и смешанная минералокерамика
 - черновое и чистовое точение твердых валов со скоростью резания, превышающей в 3–7 раз скорость твердого сплава
 - чистовое точение твердых валов со скоростью резания, превышающей в 10–17 раз скорость твердого сплава
18. Области основного применения смешанной минералокерамики:
- черновое и чистовое точение твердых валов со скоростью резания, превышающей в 3–7 раз скорость твердого сплава
 - точение и фрезерование чугуна со скоростью резания, большей, чем твердый сплав, и с подачей, большей, чем оксидная и смешанная минералокерамика
 - чистовое точение твердых валов со скоростью резания, превышающей в 10–17 раз скорость твердого сплава
 - черновое и чистовое точение твердых валов со скоростью резания, превышающей в 3–7 раз скорость твердого сплава
19. Алмаз состоит:
- из окиси углерода
 - из углерода
 - из окиси кремния
 - из окиси магния
20. Искусственные алмазы получают из графита :
- при давлении 56...126 атмосфер и температуре 1200...2400 °С.
 - при давлении 56 000...126 000 атмосфер и температуре 1200...2400 °С
 - при давлении 560...1260 атмосфер и температуре 1200...2400 °С
 - при давлении 5,6 ..12,6 атмосфер и температуре 1200...2400 °С
21. По технологии получения СТМ на основе алмаза можно разделить на :
- Поликристаллы алмаза, получаемые в результате фазового перехода графита в алмаз.
 - кристаллы алмаза, получаемые в результате фазового перехода графита в алмаз.
 - кристаллы алмаза, получаемые в результате сжатия графита в алмаз
 - кристаллы алмаза, получаемые в результате испарения графита
22. По технологии получения СТМ на основе алмаза можно разделить на :
- Поликристаллы алмаза, получаемые спеканием алмазных зерен.
 - кристаллы алмаза, получаемые в результате фазового перехода графита в алмаз
 - кристаллы алмаза, получаемые в результате сжатия графита в алмаз
 - кристаллы алмаза, получаемые в результате испарения графита

23. По возрастанию прочности алмазные поликристаллы располагаются следующим образом:

- a. АСБ, АСПК, СВ, дисмит
- b. АСПК, дисмит, АСБ, СВ
- c. СВ, АСБ, дисмит, АСПК,
- d. дисмит, АСБ, СВ, АСПК

24. Алмазы растворяются:

- a. в расплавах щелочей — едкого натрия NaOH при 600...1100 °C.
- b. в расплавах кислот — при 600...1100 °C
- c. в расплавах щелочей — едкого натрия NaOH при -100...-210 °C
- d. в расплавах щелочей — едкого натрия NaOH при 60...110 °C

25. Термостойкость, т. е. температура, при которой наступает потеря прочности, абразивной способности и массы определяется диапазоном :

- a. 600...1000 °C
- b. 100...120 °C
- c. 160...200 °C
- d. 250...300 °C

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

6.1. Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.

6.2. Студент информируется о результатах текущей успеваемости.

6.3. Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.

6.4. Производится идентификация личности студента.

6.5. Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.

6.6. Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.