

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра технологии машиностроения и инженерного консалтинга

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий и
инженерной механики

Могильная Е.П.

2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ»**

По направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств
Магистерская программа: «Технологическое проектирование
машиностроительного производства»

Луганск - 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств» по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. – 15 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «17» августа 2020 года № 1045.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент Ясуник С.Н.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технологии машиностроения и инженерного консалтинга «14» 04 2023 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой технологии машиностроения и инженерного консалтинга  Витренко В.А.

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики «18» 04 2023 года, протокол № 3

Председатель учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики  Ясуник С.Н.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – сформировать у студентов систему знаний в области основных видов инструментального обеспечения, критериев использования различных инструментальных материалов, инструментального обеспечения машиностроительного производства на базе использования робототехнических комплексов и оборудования с числовым программным управлением (ЧПУ).

Задачи: овладение студентами знаниями по системной классификации объектов инструментального обеспечения машиностроительных производств; формирование навыков оптимального выбора конкретного вида инструментального обеспечения для формообразования поверхностей деталей различного функционального назначения; освоение современных средств синтеза и анализа структуры объектов инструментального обеспечения машиностроительных производств различного профиля.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств» входит в обязательную часть. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания основных принципов и методов инструментального оснащения в современных машиностроительных производствах; умения комплексно выявлять и исследовать структуры факторов, определяющих качественные показатели отдельных видов объектов инструментального обеспечения машиностроительных производств; навыки оптимального выбора конкретного вида инструментального обеспечения для формообразования техногенных систем различного функционального назначения.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Основы технологии машиностроения», «Процессы и операции формообразования», «Теоретические основы технологии производства деталей и сборки машин», «Проектирование режущего инструмента», «Металлорежущие станки с компьютерным управлением», и служит основой для освоения дисциплин: «Технологическая подготовка машиностроительных производств». Знания, полученные в результате изучения данной дисциплины, используются при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-2. Способен выбирать заготовки для производства деталей машиностроения средней	ПК-2.1. Анализирует движение инструментов и инструментальных приспособлений в организации. ПК-2.2. Обеспечивает рациональную	Знать: системы классификации видов объектов инструментального обеспечения, основные принципы и методы инструментального оснащения в современных машиностроительных производствах; особенности выбора инструментального обеспечения для

сложности	эксплуатацию инструментов и инструментальных приспособлений.	оборудования с ЧПУ; средства автоматизации станочного и инструментального обеспечения, другого технологического оборудования;
		Уметь: использовать основные принципы и методы инструментального оснащения в современных машиностроительных производствах; квалифицированно комплексно выявлять и исследовать структуры факторов, определяющих качественные показатели отдельных видов объектов инструментального обеспечения машиностроительных производств;
		Владеть: навыками оптимального выбора конкретного вида инструментального обеспечения для формообразования техногенных систем различного функционального назначения

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)
	Очная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	180 (5,0 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	60
Лекции	15
Семинарские занятия	-
Практические занятия	45
Лабораторные работы	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса	
Самостоятельная работа студента (всего)	120
Форма аттестации	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Система инструментального обеспечения. Функции и задачи инструментального обеспечения. Инструмент в автоматизированном производстве. Назначение и выбор инструмента в соответствии с технологической задачей. Модель инструментального обеспечения.

Тема 2. Режущий инструмент для станков токарной группы. Общие особенности режущего инструмента для станков с ЧПУ. Требования к резцам. Виды резцов. Кодирование инструмента. Системы инструмента для токарных станков с ЧПУ.

Тема 3. Режущий инструмент для фрезерных, сверлильных и расточных станков. Фрезы. Сверла. Зенкеры, зенковки, развертки, метчики. Расточный инструмент.

Тема 4. Общие принципы выбора современного металлорежущего инструмента для станков с ЧПУ. Факторы, определяющие выбор инструмента. Выбор инструмента для токарной обработки. Особенности выбора сверл.

Тема 5. Классификация вспомогательного инструмента для станков с ЧПУ. Вспомогательный инструмент для токарных, фрезерных, сверлильных и расточных станков. Вспомогательный инструмент для станков с системой автоматической смены инструмента.

Тема 6. Устройства автоматической смены инструмента.

Тема 7. Система управления инструментальным обеспечением.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
1	Система инструментального обеспечения	2
2	Режущий инструмент для станков токарной группы	2
3	Режущий инструмент для фрезерных, сверлильных и расточных станков	2
4	Общие принципы выбора современного металлорежущего инструмента для станков с ЧПУ	3
5	Классификация вспомогательного инструмента для станков с ЧПУ	2
6	Устройства автоматической смены инструмента	2
7	Система управления инструментальным обеспечением	2
Итого:		15

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
1	Выбор рациональных методов обработки поверхностей заданной детали, выбор необходимого инструмента.	5
2	Построение общей схемы обозначения инструмента согласно ISO.	5
3	Выбор необходимого токарного инструмента, сменных многогранных пластин (СПМ), системы крепления СПМ.	6
4	Выбор инструмента для обработки отверстий, фрезерования лысок и пазов.	6
5	Назначение режимов резания и определение нормы штучно-калькуляционного времени на операцию.	6
6	Настройка инструментов на размер вне станка	6
7	Разработка схем наладок и операционных эскизов на токарно-фрезерную операцию с ЧПУ.	6
8	Исследование схем управления инструментальным хозяйством предприятия	5
Итого:		45

4.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов
			Очная форма
1	Система инструментального обеспечения	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к защите индивидуального задания и к экзамену	17
2	Режущий инструмент для станков токарной группы		17
3	Режущий инструмент для фрезерных, сверлильных и расточных станков		17
4	Общие принципы выбора современного металлорежущего инструмента для станков с ЧПУ		18
5	Классификация вспомогательного инструмента для станков с ЧПУ		17
6	Устройства автоматической смены инструмента		17
7	Система управления инструментальным обеспечением		17
Итого:			120

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств» учебным планом не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств» используются следующие образовательные технологии:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;
- использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям;
- технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;
- технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде; самостоятельная работа; проблемное обучение.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Григорьев С.Н., Инструментальная оснастка станков с ЧПУ : справочник / Григорьев С.Н., Кохомский М.В., Маслов А.Р.; Под общ. ред. А.Р. Маслова. - М.: Машиностроение, 2006. - 544 с. (Б-ка инструментальщика.) - ISBN 5-217-03363-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5217033630.html>.

б) дополнительная литература:

1. Гжиров Р.И., Серебrenицкий П.П., Программирование обработки на станках с ЧПУ.- Л.: Машиностроение, 1990 г., - 591 с.

2. Кожевников Д.В., Режущий инструмент / Кожевников Д.В., Гречишников В.А., Кирсанов С.В., Григорьев С.Н., Схиртладзе А.Г. - М.: Машиностроение, 2014. - 520 с. - ISBN 978-5-94275-713-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942757137.html>.

3. Русецкий А.М., Конструирование и оснащение технологических комплексов / А.М. Русецкий [и др.] ; под общ. ред. А.М. Русецкого - Минск : Белорус. наука, 2014. - 316 с. (Технологические комплексы: проектирование, производство, применение) - ISBN 978-985-08-1656-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850816566.html>.

в) методические указания:

Конспект лекций по дисциплине «Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств» для студентов направления подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическая подготовка машиностроительных производств» / Сост.: Ясуник С.Н. – Луганск: ЛГУ им. В. Даля, 2022. – 79 с.

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств» (для студентов, обучающихся по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», магистерские программы «Технологическое проектирование машиностроительного производства», «Обработка металлов по спецтехнологиям») / Сост.: С.Н. Ясуник – Луганск: изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2020. – 23 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>

Справочная правовая система «Консультант Плюс» – Режим доступа: URL: <https://www.consultant.ru/sys/>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

**фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Современные проблемы инструментального обеспечения
машиностроительных производств»**

**Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в
результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-2. Способен выбирать заготовки для производства деталей машиностроения средней сложности	ПК-2.1. Анализирует движение инструментов и инструментальных приспособлений в организации.	Тема 1. Система инструментального обеспечения Тема 5. Классификация вспомогательного инструмента для станков с ЧПУ Тема 6. Устройства автоматической смены инструмента Тема 7. Система управления инструментальным обеспечением	3
		ПК-2.2. Обеспечивает рациональную эксплуатацию инструментов и инструментальных приспособлений.	Тема 2. Режущий инструмент для станков токарной группы Тема 3. Режущий инструмент для фрезерных, сверлильных и расточных станков Тема 4. Общие принципы выбора современного металлорежущего инструмента для станков с ЧПУ	3

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-2. Способен выбирать заготовки для производства деталей	ПК-2.1. Анализирует движение инструментов и инструментальных приспособлений в организации.	знать: системы классификации видов объектов инструментального обеспечения, основные принципы и методы инструментального оснащения в современных машиностроительных производствах; уметь: квалифицированно комплексно выявлять и исследовать структуры	Тема 1. Тема 5. Тема 6. Тема 7.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно), индивидуальное задание, задания по практическим занятиям,

	машиностроения средней сложности		факторов, определяющих качественные показатели отдельных видов объектов инструментального обеспечения машиностроительных производств; владеть: навыками выбора средств автоматизации станочного и инструментального обеспечения, другого технологического оборудования;		экзамен
	ПК-2.2. Обеспечивает рациональную эксплуатацию инструментов и инструментальных приспособлений.	знать: особенности выбора инструментального обеспечения для оборудования с ЧПУ; уметь: использовать основные принципы и методы инструментального оснащения в современных машиностроительных производствах; владеть: навыками оптимального выбора конкретного вида инструментального обеспечения для формообразования техногенных систем различного функционального назначения	Тема 2. Тема 3. Тема 4.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно), индивидуальное задание, задания по практическим занятиям, экзамен	

Фонды оценочных средств по дисциплине «Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств»

Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно)

1. Процесс создания системы инструмента.
2. Ранжирование факторов по степени их влияния на производительность резания на токарных станках.
3. Применяемость различных видов токарных резцов в зависимости от высоты сечения державки.
4. Применяемость различных резцов и их параметров в отраслях машиностроения.
5. Свойства, определяющие качество системы инструмента.
6. Оценка прочности режущего инструмента.

7. Три задачи системы контроля качества систем инструмента при его изготовлении.
8. Методы оценки прочности сборных резцов с твердосплавными СРП.
9. Адаптивное управление процессом эксплуатации инструмента.
10. Унификация элементов системы инструмента.
11. Автоматизированная система инструментального обеспечения (АСИО).
12. Подсистемы станков и обрабатываемых материалов.
13. Определение максимального и минимального вылета инструмента.
14. Устройства автоматического крепления инструмента в шпинделе.
15. Классификация устройств автоматической смены инструмента.
16. Способы крепления инструмента на токарных станках с ЧПУ.
17. Подсистема инструментальных материалов.
18. Показатели прочности, твердости и теплостойкости быстрорежущих сталей.
19. Рациональные значения износа инструментов из быстрорежущих сталей по задней поверхности.
20. Российские быстрорежущие стали, их зарубежный аналог и химический состав.
21. Группы и области применения твердых сплавов.
22. Российские марки твердых сплавов без покрытия.
23. Твердые сплавы с износостойкими покрытиями для токарных работ.
24. Твердые сплавы с износостойкими покрытиями для фрезерных работ.
25. Основные российские марки минералокерамики и их области применения.
26. Основные марки сверхтвердых материалов.
27. Способы автоматической замены инструмента на токарных и многоцелевых станках.
28. Установка инструмента Coromant Capto в револьверную головку.
29. Инструментальная система «ВНИИинструмент».
30. Системы базирования и закрепления инструмента.
31. Системы вспомогательного инструмента.
32. Системы базирования и закрепления инструмента.
33. Цанговый патрон. Гидравлический патрон.
34. Системы сменных наладок.
35. Типизация сменных наладок по видам крепежной части инструмента.
36. Системы сменных режущих пластин. Конфигурация и размеры пластин.
37. Достоинства инструмента с СРП.
38. Формы СМП и области их применения.
39. Формы передних поверхностей пластин.
40. Типы крепления пластин. Схемы механического крепления режущих пластин.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –

комбинированный контроль усвоения теоретического материала

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Задания по практическим занятиям

1. Выбор рациональных методов обработки поверхностей заданной детали, выбор необходимого инструмента.
2. Построение общей схемы обозначения инструмента согласно ISO.
3. Выбор необходимого токарного инструмента, сменных многогранных пластин (СПМ), системы крепления СПМ.
4. Выбор инструмента для обработки отверстий, фрезерования лысок и пазов.
5. Настройка инструментов на размер вне станка
6. Назначение режимов резания и определение нормы штучно-калькуляционного времени на операцию.
7. Разработка схем наладок и операционных эскизов на токарно-фрезерную операцию с ЧПУ.
8. Исследование схем управления инструментальным хозяйством предприятия

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
задания по практическим занятиям

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлено (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Индивидуальное задание

Индивидуальное задание посвящено решению задачи инструментального оснащения токарной обработки детали (чертеж выдается преподавателем).

Порядок выполнения:

1. Разработка структуры токарной операции.
2. Расчет режимов резания и норм времени.
3. Выбор режущего инструмента:
 - 1) анализ условий работы режущего инструмента и требования, предъявляемые к материалу;
 - 2) выбор системы крепления режущей пластины;
 - 3) выбор типа державки и формы режущей пластины;
 - 4) выбор размера и геометрии передней поверхности пластины;
 - 5) выбор радиуса при вершине пластины;
 - 6) выбор присоединительных размеров державки посадочного гнезда пластины;
 - 7) выбор материала твердого сплава режущей пластины.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *индивидуальное задание*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Индивидуальное задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлено в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
4	Индивидуальное задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
3	Индивидуальное задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
2	Индивидуальное задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлено (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Система инструментального обеспечения.
2. Функции и задачи инструментального обеспечения.
3. Инструмент в автоматизированном производстве.
4. Назначение и выбор инструмента в соответствии с технологической задачей.
5. Модель инструментального обеспечения.

6. Режущий инструмент для станков токарной группы.
7. Общие особенности режущего инструмента для станков с ЧПУ.
8. Требования к резцам.
9. Виды резцов.
10. Кодирование инструмента.
11. Системы инструмента для токарных станков с ЧПУ.
12. Фрезы.
13. Сверла.
14. Зенкеры, зенковки, развертки, метчики.
15. Расточный инструмент.
16. Общие принципы выбора современного металлорежущего инструмента для станков с ЧПУ.
17. Факторы, определяющие выбор инструмента.
18. Выбор инструмента для токарной обработки.
19. Особенности выбора сверл.
20. Классификация вспомогательного инструмента для станков с ЧПУ.
21. Вспомогательный инструмент для токарных, фрезерных, сверлильных и расточных станков.
22. Вспомогательный инструмент для станков с системой автоматической смены инструмента.
23. Устройства автоматической смены инструмента.
24. Система управления инструментальным обеспечением.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – экзамен

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)