

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева»
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Глебов В.В.

« 19 » марта 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.07 Инструментальное обеспечение станков с ЧПУ
и обрабатывающих центров

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки магистров

Направление подготовки: 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств _____

(код и направление подготовки)

Направленность: Технология машиностроения _____

(наименование профиля, программы магистратуры)

Форма обучения: очная, заочная _____

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2020 _____

Объем дисциплины: 108/3 з.е. _____

(часов/з.е)

Промежуточная аттестация: экзамен _____

(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Выпускающая кафедра: Технология машиностроения _____

(наименование кафедры)

Кафедра-разработчик: Технология машиностроения _____

(наименование кафедры)

Разработчик(и): Шурыгин А.Ю., к.т.н., доцент _____

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3+) по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1485 на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ, протокол от 30.12.2019 г. № 2

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 26.02.2020 г. № 3

Заведующий кафедрой _____ Глебов В.В.
(подпись) (ФИО)

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК института
протокол от 19.03.2020 г. № 2

Зам. директора по УР _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 15.04.05-17

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.
(подпись)

Заведующая отделом библиотеки _____ Старостина О.Н.
(подпись)

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	6
4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам	6
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам.....	6
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	8
5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	8
5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	11
5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине	13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
6.1 Основная литература	15
6.2 Дополнительная литература	15
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	15
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы	15
7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины.....	16
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	16
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	16
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	17
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.....	17
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа	17
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....	17
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа	18
10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	18
10.6 Методические указания по обеспечению образовательного процесса	18

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Инструментальное обеспечение станков с ЧПУ и обрабатывающих центров» является изучение современных режущих инструментов и систем инструментальной оснастки, применяемых на оборудовании с ЧПУ, а также методик определения режимов обработки при их использовании.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Инструментальное обеспечение станков с ЧПУ и обрабатывающих центров» готовит к решению профессиональных задач:

- по проектно-конструкторскому виду деятельности: подготовка заданий на разработку средств и систем инструментального обеспечения;
- по производственно-технологическому виду деятельности: выбор инструментов для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительных изделий; эффективное использование инструментов, средств диагностики, алгоритмов и программ выбора и расчета параметров технологических процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Инструментальное обеспечение станков с ЧПУ и обрабатывающих центров» включена в перечень дисциплин вариативной части, определяющих направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Программирование обработки на станках с ЧПУ», «Современные тенденции машиностроительного производства», «Проектирование средств и систем технологического оснащения машиностроительных производств», «Производственные и технологические процессы в машиностроении», «Технологическое обеспечение качества».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Инструментальное обеспечение станков с ЧПУ и обрабатывающих центров», необходимы при подготовке выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Инструментальное обеспечение станков с ЧПУ и обрабатывающих центров» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Инструментальное обеспечение станков с ЧПУ и обрабатывающих центров» направлен на формирование элементов профессиональных компетенции ПК-1, ПК-6 в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, практик участвующих в формировании компетенций	Курсы /семестры обучения							
		1 курс				2 курс			
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-1	Современные проблемы науки и производства								
	Численное моделирование процессов резания								
	Инструментальное обеспечение станков с ЧПУ и обрабатывающих центров								
	Автоматизированное проектирование машиностроительного производства								
	Расчет, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением								
	Производственные и технологические процессы в машиностроении								
ПК-6	Технология конструкционных материалов								

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. или 108 часа, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очной / заочной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		3 семестр/ 4 семестр	№ семестра
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108/108	108/108	
1. Контактная работа:	42/20	42/20	
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	36/14	36/14	
занятия лекционного типа (Л)	8/4	8/4	
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	28/10	28/10	
лабораторные работы (ЛР)			
1.2. Внеаудиторная, в том числе	6/6	6/6	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	4/4	4/4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2/2	2/2	
2. Самостоятельная работа (СРС)	66/88	66/88	
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	30/52	30/52	
Подготовка к зачету / зачету с оценкой (контроль)			
Подготовка к экзамену (контроль)	36/36	36/36	

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной/заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
3 семестр/4 семестр						
ПК-1 ПК-6	Раздел 1. Режущий инструмент					
	Тема 1.1.Требования к инструменту Тема 1.2.Режущие материалы и унифицированные узлы инструмента Тема 1.3.Токарный инструмент Тема 1.4.Инструмент для обработки отверстий Тема 1.5. Инструмент для фрезерования Тема 1.6. Автоматизированный подбор режущего инструмента и режимов резания	6/3			7/13	Подготовка к лекциям [6.1.1]

	Практическая работа №1. Системы обозначения сменных многогранных пластин и державок на токарную операцию с ЧПУ Практическая работа №2. Системы обозначения сменных многогранных пластин и оправок на многоцелевую операцию Практическая работа №3. Автоматизированный выбор режущего инструмента и расчет режимов резания на токарную операцию с ЧПУ Практическая работа №4. Автоматизированный выбор режущего инструмента и расчет режимов резания на многоцелевую операцию			3/0 3/0 4/2 4/0	7/13	Подготовка к практическим занятиям [6.3.1]
	Итого по 1 разделу	6/3		14/2	15/26	
	Раздел 2. Системы инструментальной оснастки					
	Тема 4.1 Хвостовики вспомогательного инструмента Тема 4.2. Конструкции базисных агрегатов Тема 4.3. Обоснование размеров сменных наладок Тема 4.4. Выбор базисного агрегата Тема 4.5. Инструментальные наладки станков с ЧПУ	2/1			7/13	Подготовка к лекциям [6.1.1]
	Практическая работа №5. Выбор вспомогательного инструмента на многоцелевую операцию Практическая работа №6. Расчет точности позиционирования и податливости инструментального блока для станков с ЧПУ			4/0 10/8	8/13	Подготовка к практическим занятиям [6.3.1]
	Итого по 2 разделу	2/1		14/8	15/26	

Таблица 4.3 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

Вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Лекции	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии
Практические занятия	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии Технологии работы в малых группах Технология коллективной работы Информационно-коммуникационные технологии

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Оценочные процедуры текущего контроля успеваемости по дисциплине проводятся преподавателем дисциплины.

Для оценки текущего контроля **знаний** используются тесты.

Тесты по разделам 1 и 2 содержат по 10 тестовых вопросов, время на проведение тестирования 10 минут.

Для оценки текущего контроля **умений** и **навыков** проводятся практические занятия в форме выполнения заданий. При выполнении практического задания преподавателем оценивается качество выполненного задания, срок его выполнения, качество и срок оформления отчета, ответы на вопросы преподавателя.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1.

Студент допускается к промежуточной аттестации (экзамену), если в результате изучения разделов дисциплины в ходе текущего контроля ответил верно на 60% вопросов тестов и предоставил отчеты по всем практическим и лабораторным работам.

Билет для промежуточной аттестации содержит 2 теоретических вопроса и практическое задание, время на подготовку ответов и решение задания - 45 минут. Промежуточная аттестация считается пройденной, если студент набрал не менее 3 баллов.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2.

Итоговая оценка по дисциплине формируется по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (таблица 5.3).

Таблица 5.1 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации

Код компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания		Форма контроля
		1 балл	0 баллов	
ПК-1 ПК-6	Знать: требования к разработке технических заданий на средства и системы инструментального обеспечения для станков с ЧПУ; инструменты, средства диагностики для станков с ЧПУ; алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов с использованием станков с ЧПУ	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделам дисциплины
	Уметь: разрабатывать технические задания на средства и системы инструментального обеспечения для станков с ЧПУ; выбирать инструменты для станков с ЧПУ; выбирать и эффективно использовать алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов с использованием станков с ЧПУ	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий №№1-6 (см. табл. 4.2)
	Владеть: алгоритмами и программами выбора и расчета параметров технологических процессов с использованием станков с ЧПУ	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий №№3, 4 (см. табл. 4.2)

*) за каждый тест назначается по 1 баллу;

**) за каждое практическое занятие назначается по 1 баллу.

Таблица 5.2 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации (экзамен)

Код компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания			Форма контроля
		2 балла	1 балл	0 баллов	
ПК-1 ПК-6	Знать: требования к разработке технических заданий на средства и системы инструментального обеспечения для станков с ЧПУ; инструменты, средства диагностики для станков с ЧПУ; алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов с использованием станков с ЧПУ	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
		Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на дополнительные вопросы
	Уметь: разрабатывать технические задания на средства и системы инструментального обеспечения для станков с ЧПУ; выбирать инструменты для станков с ЧПУ; выбирать и эффективно использовать алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов с использованием станков с ЧПУ Владеть: алгоритмами и программами выбора и расчета параметров технологических процессов с использованием станков с ЧПУ	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета

Таблица 5.3 – Соответствие набранных баллов и оценки за промежуточную аттестацию

Баллы за текущую успеваемость*	Баллы за промежуточную аттестацию		Оценка
	Суммарное количество баллов**	Баллы за решение задач**	
0 баллов	0...2 баллов	0 баллов	«неудовлетворительно»
8 баллов	3 балла	не менее 1 балла	«удовлетворительно»
8 баллов	4...5 баллов	не менее 2 баллов	«хорошо»
8 баллов	6 баллов	не менее 2 баллов	«отлично»

*) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.1.;

**) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.2.

5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины

5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний и умений студентов по дисциплине проводится комплексная оценка, включающая:

выполнение практических заданий, оформление отчетов по практическим занятиям; тестирование в по разделам дисциплины.

Типовые тестовые задания для текущего контроля

Раздел 1. Режущий инструмент

Когда рекомендуется использовать малый радиус при вершине режущей пластины?

- A. При небольшой глубине резания
- B. При высокой подаче
- C. При обработке деталей, склонных к вибрации
- D. При высоких требованиях к прочности режущей кромки

Раздел 2. Системы инструментальной оснастки

Выберите два преимущества быстросменной инструментальной системы.

- A. Возможность использования многофункциональных инструментов
- B. Более быстрая и эффективная замена инструмента
- C. Возможность предварительной настройки
- D. Более высокая эргономичность

Типовые задания для практических занятий

Раздел 1. Режущий инструмент

Практическая работа №1. Системы обозначения сменных многогранных пластин и державок на токарную операцию с ЧПУ

Задание. Согласно каталогам фирм-производителей инструмента изучить системы обозначения СМП и державок (оправок) для инструмента на токарную операцию с ЧПУ. Представить расшифровку обозначения СМП и соответствующих державок и оправок на указанные операции.

Практическая работа №3. Автоматизированный выбор режущего инструмента и расчет режимов резания на токарную операцию с ЧПУ

Цель работы – получение навыков автоматизированного выбора режущего инструмента и расчета режимов резания на токарную операцию с ЧПУ с использованием программного комплекса Sandvik CoroPlus Tool Guide.

Задание. Исходные данные представляют собой операционную карту обработки заготовки на токарном станке с ЧПУ. В качестве обрабатываемого материала предлагаются по вариантам

шесть групп материалов. Для каждого перехода обработки следует выбрать режущий инструмент и режимы резания с использованием программного комплекса Sandvik CoroPlus Tool Guide.

Раздел 2. Системы инструментальной оснастки

Практическая работа №6. Расчет точности позиционирования и податливости инструментального блока для станков с ЧПУ

Задание. Согласно полученному варианту задания выполнить в масштабе эскиз инструментального блока с указанием основных размеров. Рассчитать точность позиционирования инструментального блока, установив биения, характеризующие каждый элемент инструментального блока, величину коэффициента относительного рассеяния, передаточные отношения. Рассчитать податливость инструментального блока, установив объемные и контактные деформации, и перемещение режущей кромки.

5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе промежуточной аттестации

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Группы материалов, используемые для изготовления режущих инструментов для станков с ЧПУ.
2. Сменные многогранные пластины. Обозначение. Преимущества.
3. Сменные многогранные пластины. Порядок выбора. Типы крепления
4. Инструмента для наружного точения. Порядок выбора.
5. Инструмента для внутреннего точения. Порядок выбора.
6. Инструмента для отрезки и обработки канавок. Порядок выбора.
7. Инструмент для нарезания резьбы.
8. Инструмент для фрезерования плоскостей. Порядок выбора.
9. Инструмент для фрезерования пазов и уступов. Порядок выбора.
10. Инструмент для обработки отверстий. Разновидности. Порядок выбора.
11. Программные комплексы по подбору режущего инструмента и расчету режимов резания.
12. Вспомогательный инструмент. Хвостовики для закрепления инструментальных блоков.
13. Вспомогательный инструмент. Базисные агрегаты.
14. Вспомогательный инструмент. Сменные агрегаты.

Перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Приведите расшифровку обозначения сменной многогранной пластины инструмента для точения SNMG 12 04 16-PR 4325.
2. Приведите расшифровку обозначения сменной многогранной пластины инструмента для отрезки и обработки канавок N123J2-0500-0004-TF 1125.
3. Приведите расшифровку обозначения сменной многогранной пластины инструмента для нарезания резьбы 266RG-16MM02A150M 1125.
4. Приведите расшифровку обозначения сменной многогранной пластины инструмента для фрезерования 345R-1305M-PH 4230.
5. Приведите расшифровку обозначения державки инструмента для точения DSDNN 2020K 12.
6. Приведите расшифровку обозначения державки инструмента для отрезки и обработки канавок RF123J13-2020BM.
7. Приведите расшифровку обозначения державки инструмента для нарезания резьбы 266RFA-2020-16.
8. Приведите расшифровку обозначения корпуса фрезы 345-063Q22-13M.
9. Приведите расшифровку обозначения сверла 860.1-0800-040A1-PM 4234.
10. С использованием автоматизированной системы Sandvik CoroPlus Tool Guide подберите режущий инструмент и режимы резания на операцию продольного точения.
11. С использованием автоматизированной системы Sandvik CoroPlus Tool Guide подберите режущий инструмент и режимы резания на операцию растачивания отверстия.

12. С использованием автоматизированной системы Sandvik CoroPlus Tool Guide подберите режущий инструмент и режимы резания на операцию обработки канавки.
13. С использованием автоматизированной системы Sandvik CoroPlus Tool Guide подберите режущий инструмент и режимы резания на операцию сверления отверстия.
14. С использованием автоматизированной системы Sandvik CoroPlus Tool Guide подберите режущий инструмент и режимы резания на операцию фрезерования паза.
15. С использованием автоматизированной системы Sandvik CoroPlus Tool Guide подберите режущий инструмент и режимы резания на операцию фрезерования плоскости.

5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине «Инструментальное обеспечение станков с ЧПУ и обрабатывающих центров» состоит из следующих этапов:

1. Текущий контроль (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1, задания в п. 5.2.1).
2. Промежуточная аттестация (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2, задания в п. 5.2.2).

Для элементов компетенций, формируемых в рамках дисциплины, приводится процедура оценки результатов обучения (табл. 5.4).

Таблицы 5.4 – Процедура, критерии и методы оценивания результатов обучения

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов				Методы оценивания
	1 критерий – отсутствие усвоения «неудовлетворительно»	2 критерий – не полное усвоение «удовлетворительно»	3 критерий – хорошее усвоение «хорошо»	4 критерий – отличное усвоение «отлично»	
ПК-1					
Знать: Требования к разработке технических заданий на средства и системы инструментального обеспечения для станков с ЧПУ	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: Разрабатывать технические задания на средства и системы инструментального обеспечения для станков с ЧПУ	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение практических работ Промежуточная аттестация
ПК-6					
Знать: инструменты, средства диагностики для станков с ЧПУ; алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов с использованием станков с ЧПУ	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: выбирать инструменты для станков с ЧПУ; выбирать и эффективно использовать алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов с использованием станков с ЧПУ	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение практических работ Промежуточная аттестация
Владеть: алгоритмами и программами выбора и расчета параметров технологических процессов с использованием станков с ЧПУ	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение практических работ

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

6.1.1 Гречишников В.А. Проектирование режущего инструмента [Текст] : Учебное пособие / В. А. Гречишников, Чемборисов Н.А., Схиртладзе А.Г., Ступко В.Б. и др. ; Под общ. ред. Н.А. Чемборисова. - Допущено УМО АМ. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 264 с.

6.2 Дополнительная литература

6.2.1 Автоматизация выбора режущего инструмента для станков с ЧПУ [Электронный ресурс]: монография/ В.И. Аверченков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6989>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6.2.2 Станки с ЧПУ в машиностроительном производстве. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ В.И. Аверченков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 216 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7009>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6.2.3 Выбор элементов конструкции и проектирование резцов с неперетачиваемыми пластинами [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе № 1 по дисциплине «Режущий инструмент»/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 16 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17719>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6.2.4 Кротинов, Н. Б. Инструментальное обеспечение современного машиностроительного производства : лабораторный практикум / Н. Б. Кротинов, Р. В. Ладягин. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 83 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105206.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6.2.5 Казакова, О. Ю. Механизмы автоматической смены инструмента станков с ЧПУ : учебное пособие / О. Ю. Казакова, М. В. Якимов, Л. Б. Гаспарова. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 149 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90626.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6.2.6 Бурочкин, Ю. П. Расчет параметров сборных режущих инструментов : практикум / Ю. П. Бурочкин. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 116 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90900.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1 Методические рекомендации для практических работ по освоению дисциплины «Инструментальное обеспечение станков с ЧПУ и обрабатывающих центров». Рекомендованы заседанием кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, протокол № 3 от 26.24.2020г.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы

7.1.1 Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». Режим доступа: www.iprbookshop.ru.

7.1.2 Сайт компании «Sandvik Coromant». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sandvik.coromant.com>

7.1.3 Сайт компании «Secotools». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.secotool.com>

7.1.4 Сайт компании «Iscar». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iscar.com>

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

7.2.1 CoroPlus Tool Guide.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 8.1 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
ЭБС «IPRbooks»	Специальное мобильное приложение IPR BOOKS WV-Reader
ЭБС «Лань»	Синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине (модулю), оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АПИ НГТУ.

Таблица 9.1 – Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы
110 - Лаборатория моделирования процессов и объектов г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	10 компьютеров с установленным программным обеспечением мультимедийный проектор экран для проектора
316 - Кабинет самоподготовки студентов г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	рабочих мест студента – 26 шт; ПК, с выходом на телевизор LG - 1 шт. ПК с подключением к интернету -5шт.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа проводится в аудиторной и внеаудиторной форме, а также в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При преподавании дисциплины, используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса, а также материалы для практических занятий находятся в свободном доступе в СДО MOODLE на странице курса и могут быть проработаны студентами до чтения лекций в ходе самостоятельной работы. Это дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, технологии работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий, таких как форум, чат, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента.

Для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенции в процессе текущего контроля применяется система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в табл. 5.1. Промежуточная аттестация проводится с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в табл. 5.2.

10.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложных и важных положениях изучаемого материала. Материалы лекций являются основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;

- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Практические (семинарские) занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков в рамках материала дисциплины.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению работ, требования к их оформлению, порядок сдачи.

10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

В процессе самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение основной учебной и справочно-библиографической литературы, представленной в разделе 6.

Для выполнения самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать специализированные аудитории (см. табл. 9.1), оборудование которых обеспечивает доступ через «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института и электронной библиотечной системе, где располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

10.6 Методические указания по обеспечению образовательного процесса

1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF.

2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF.

3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.