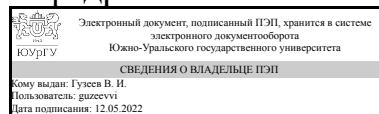


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



В. И. Гузев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М1.03** Технология изготовления деталей на многоцелевых станках с ЧПУ

**для направления 15.04.05** Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

**уровень** Магистратура

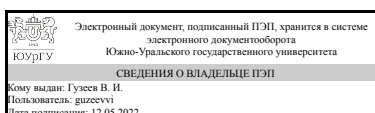
**магистерская программа** Обеспечение эффективности киберфизических систем и технологий в машиностроении

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Технологии автоматизированного машиностроения

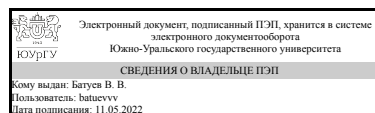
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1045

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



В. И. Гузев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



В. В. Батуев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель данной дисциплины – дать студентам знания современной методики проектирования технологических процессов обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ, наделить их комплексом знаний, необходимых для проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства, уметь самостоятельно производить проектные расчеты режимов резания для современного технологического оборудования, выбирать оптимальные варианты проектных решений; обучить студентов осознанному применению методов разработки технологических процессов изготовления деталей машин в условиях применения станков с ЧПУ; помочь студентам, будущим технологам, в освоении методологии моделирования управления операций металлообработки и оптимизации режимных параметров на станках с ЧПУ в условиях автоматизированного производства. Задачи дисциплины – овладение студентами методом разработки технологических процессов изготовления деталей любого типа в серийном и единичном производстве на многоцелевых станках с ЧПУ; усвоение общих положений и подходов к автоматизации операций процессов изготовления деталей на многоцелевых станках с ЧПУ.

## Краткое содержание дисциплины

Этапы технологической подготовки производства с применением многоцелевых станков с ЧПУ. Проектирование операций на многоцелевых станках с ЧПУ токарной группы. Проектирование операций на многоцелевых станках с ЧПУ фрезерной группы. Автоматизация разработки и отработки управляющих программ. Выбор основного технологического оборудования. Выбор технологической оснастки. Анализ и выбор режущего инструмента. Особенности расчёта режимов резания и норм времени. Размерно-точностной анализ проектных вариантов технологического процесса для многоцелевых станков с ЧПУ.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способен выполнять разработку функциональной, логической, технической и экономической организации машиностроительных производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения, обеспечивать эффективность, качество и производительность киберфизических систем и технологий на основе современных методов, средств и систем автоматизированного проектирования	Знает: - Области эффективного использования станков с ЧПУ; - Правила выбора технологических операций, которые целесообразно выполнять на станках с ЧПУ; - Основные критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей с точки зрения изготовления сложными технологическими операциями на станках с ЧПУ; - Конструктивные особенности и технологические возможности станков с ЧПУ для выполнения сложных технологических операций; - Принципы выбора технологических баз; - Типовые схемы установки заготовок для сложных операций обработки на станках с ЧПУ; - Передовой отечественный и зарубежный опыт в технологиях изготовления деталей на станках с

ЧПУ; - Принципы выбора систем координат и нулевых точек при программировании сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ; - Принципы, методы и средства привязки "нуля" детали к "нулю" станка; - Типы систем ЧПУ технологического оборудования для выполнения сложных технологических операций; - Основные и вспомогательные команды языков программирования систем ЧПУ, специальные функции, их свойства и правила применения; - Методы и стратегии обработки деталей сложной пространственной конфигурации; - Языки программирования систем ЧПУ; - Методы поиска и выявления ошибок в управляющих программах; - Виды, причины и способы устранения брака при обработке заготовок сложными операциями на станках с ЧПУ; - Технологические факторы, вызывающие погрешности обработки заготовок в сложных технологических операциях на станках с ЧПУ; - Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности обработки заготовок в сложных технологических операциях на станках с ЧПУ;

Умеет: - Выявлять операции технологических процессов изготовления деталей, которые целесообразно выполнять на станках с ЧПУ; - Выбирать модели технологического оборудования и станочной оснастки, позволяющие выполнить заданные технологические задачи; - Обосновывать целесообразность применения станков с ЧПУ; - Определять возможность и целесообразность изготовления деталей или отдельных конструктивных элементов сложными технологическими операциями на станках с ЧПУ; - Выявлять геометрические, синтаксические и семантические ошибки в управляющих программах; - Корректировать вручную текст управляющей программы после компиляции САМ-системой; - Анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в сложных операциях обработки заготовок на станках с ЧПУ;

Имеет практический опыт: - Анализа технологичности конструкции деталей с точки зрения изготовления на станках с ЧПУ; - Анализа технологических процессов изготовления деталей и внесение предложений по применению станков с ЧПУ; - Определения возможности и целесообразности применения сложных технологических операций на станках с ЧПУ при изготовлении деталей; - Подготовки и внесение предложений по изменению сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ;

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Технологическая оснастка интегрированного машиностроительного производства, Роботизация в киберфизических системах, Автоматизированное проектирование деталей и механизмов в CAD-системах	Информационно-измерительные и управляющие системы в машиностроении

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Технологическая оснастка интегрированного машиностроительного производства	<p>Знает: - Основные средства технологического оснащения, используемые в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий высокой сложности, и принципы их работы; - Технологические возможности средств технологического оснащения, используемых в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; - Принципы выбора средств технологического оснащения; - Принципы выбора технологической оснастки; - Основные средства технологического оснащения, применяемые в сложных операциях обработки заготовок на станках с ЧПУ, принципы их работы и технологические возможности; Умеет: - Устанавливать основные требования к специальным средствам технологического оснащения, разрабатываемым для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; - Определять возможности технологической оснастки; - Устанавливать основные требования к специальным приспособлениям для установки заготовок на станках с целью реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; Имеет практический опыт: Выбора стандартных приспособлений, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; - Разработки технических заданий на проектирование специальных приспособлений для установки заготовок на станках, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности;</p>
Автоматизированное проектирование деталей и механизмов в CAD-системах	Знает: - CAD-системы, их функциональные возможности для проектирования электронных

	<p>моделей; Умеет: - Использовать САД-системы для разработки и редактирования электронных моделей элементов технологической системы; , - Использовать САД-системы для выявления конструктивных особенностей машиностроительных изделий высокой сложности, влияющих на выбор метода получения исходной заготовки;- Использовать САД- и САРР- системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; Имеет практический опыт: - Разработки и редактирование с применением; САД-систем электронных моделей элементов технологической системы; , - Выбора с применением САД, САРР-систем вида и методов изготовления исходных заготовок для машиностроительных изделий высокой сложности;- Разработки с применением САД-, САРР-систем единичных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;- Оформления с применением САД-, САРР-, PDM-систем технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;</p>
Роботизация в киберфизических системах	<p>Знает: - Основные средства автоматизации и роботизации применяемые в киберфизических системах, - Основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения высокой сложности, и принципы его работы;- Принципы выбора технологического оборудования; Умеет: - Определять возможности технологического оборудования; Имеет практический опыт: - Выбора технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса изготовления деталей машиностроения высокой сложности;</p>

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 64,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144

<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	77,5	77,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Семестровая работа	71,5	71,5
Подготовка к экзамену	6	6
Консультации и промежуточная аттестация	2,5	2,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Этапы технологической подготовки производства с применением многоцелевых станков с ЧПУ	4	2	2	0
2	Проектирование операций на многоцелевых станках с ЧПУ токарной группы	10	2	6	2
3	Проектирование операций на многоцелевых станках с ЧПУ фрезерной группы	10	2	6	2
4	Разработка и отработка управляющих программ обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ в САМ системе АDEM	10	0	6	4
5	Принципы анализа и выбора технологического оборудования при обработке сложнопрофильных деталей	6	0	6	0
6	Определение способов базирования деталей на многоцелевых станках с целью обеспечения возможности многокоординатной обработки	4	0	4	0
7	Особенности выбора основного и вспомогательного режущего инструмента при высокоскоростной, высокопроизводительной, многокоординатной обработки на многоцелевых станках с ЧПУ	6	0	6	0
8	Особенности расчёта режимов резания, норм времени и оформления технологической документации при обработке деталей на многоцелевых станках с ЧПУ	6	0	6	0
9	Размерно-точностной анализ проектных вариантов технологического процесса для многоцелевых станков с ЧПУ	8	2	6	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Этапы технологической подготовки производства с применением многоцелевых станков с ЧПУ	2
2	2	Проектирование операций на многоцелевых станках с ЧПУ токарной группы	2
3	3	Проектирование операций на многоцелевых станках с ЧПУ фрезерной группы	2
4	9	Размерно-точностной анализ проектных вариантов технологического	2

		процесса для многоцелевых станков с ЧПУ	
--	--	---	--

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Особенности технологической подготовки производства с применением многоцелевых станков с ЧПУ	2
2	2	Проектирование операций механической обработки деталей типа "Вал", "Корпус" на многоцелевых станках с ЧПУ токарной группы	3
3	2	Проектирование операций механической обработки деталей типа "Крыльчатка" на многоцелевых станках с ЧПУ токарной группы	3
4	3	Проектирование операций механической обработки деталей типа "Корпус" на многоцелевых станках с ЧПУ фрезерной группы	3
5	3	Проектирование операций механической обработки деталей типа "Крыльчатка" на многоцелевых станках с ЧПУ фрезерной группы	3
6	4	Разработка и отработка управляющих программ обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ в САМ системе ADEM	6
7	5	Принципы анализа и выбора технологического оборудования при обработке сложнопрофильных деталей	6
8	6	Определение способов базирования деталей на многоцелевых станках с целью обеспечения возможности многокоординатной обработки	4
9	7	Особенности выбора основного и вспомогательного режущего инструмента при высокоскоростной, высокопроизводительной, многокоординатной обработки на многоцелевых станках с ЧПУ	6
10	8	Особенности расчёта режимов резания, норм времени и оформления технологической документации при обработке деталей на многоцелевых станках с ЧПУ	6
11	9	Размерно-точностной анализ проектных вариантов технологического процесса для многоцелевых станков с ЧПУ токарной группы	3
12	9	Размерно-точностной анализ проектных вариантов технологического процесса для многоцелевых станков с ЧПУ фрезерной группы	3

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Проектирование операций на многоцелевых станках с ЧПУ токарной группы	2
2	3	Проектирование операций на многоцелевых станках с ЧПУ фрезерной группы	2
3	4	Разработка и отработка управляющих программ обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ в САМ системе ADEM	4

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов

Семестровая работа	1. Батуев, В.В. Технология изготовления деталей на многокоординатных станках с ЧПУ: учебное пособие по выполнению практических и лабораторных работ / В.В. Батуев, В.А. Батуев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 62 с. 2. Гузеев, В.И. Технология изготовления деталей на многокоординатных станках с ЧПУ: учебное пособие / В.И. Гузеев, В.А. Батуев, В.В. Батуев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 31 с.	2	71,5
Подготовка к экзамену	1. Конспект лекций. 2. Фельдштейн, Е.Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2011. — 265 с. 3. Базров, Б.М. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2007. — 736 с.	2	6

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	2	Текущий контроль	Семестровая работа. Раздел №1	1	5	<p>Защита раздела семестровой работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по проектированию чертежа детали, обрабатываемой на многоцелевом станке с ЧПУ. Оценивается правильность оформления, расстановки размеров, технических требований:</li> </ul> <p>Правильно – 5 баллов; оформлено с незначительными ошибками – 4 балла; оформлено небрежно с ошибками – 3 балла; оформлено неправильно – 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 5.</p>	экзамен



						Весовой коэффициент мероприятия – 1	
2	2	Текущий контроль	Семестровая работа. Раздел №2	1	5	<p>Защита раздела семестровой работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по аналитической части.</li> </ul> <p>Оценивается правильность проведения анализа технологичности детали:  Правильно – 5 баллов; оформлено с незначительными ошибками – 4 балла; оформлено небрежно с ошибками – 3 балла; оформлено неправильно – 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 5.  Весовой коэффициент мероприятия – 1</p>	экзамен
3	2	Текущий контроль	Семестровая работа. Раздел №3	1	5	<p>Защита раздела семестровой работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по проектированию технологического процесса обработки детали на многоцелевом станке с ЧПУ.</li> </ul> <p>Оценивается правильность оформления, выбора технологического оборудования, принимаемых инженерных решений:  Правильно – 5 баллов; оформлено с незначительными ошибками – 4 балла; оформлено небрежно с ошибками – 3 балла; оформлено неправильно – 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 5.  Весовой коэффициент мероприятия – 1</p>	экзамен
4	2	Текущий контроль	Семестровая работа. Раздел №4	1	5	<p>Защита раздела семестровой работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по размерному анализу.</li> </ul> <p>Оценивается правильность составления размерной схемы и проведенный расчет:  Правильно – 5 баллов; оформлено с незначительными ошибками – 4 балла;</p>	экзамен

						оформлено небрежно с ошибками – 3 балла; оформлено неправильно – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1	
5	2	Текущий контроль	Семестровая работа. Раздел №5	1	5	Защита раздела семестровой работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) • Отчет по проектированию операции механической обработки в САМ системе. Оценивается правильность спроектированной механической обработки в САМ системе: Правильно – 5 баллов; оформлено с незначительными ошибками – 4 балла; оформлено небрежно с ошибками – 3 балла; оформлено неправильно – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1	экзамен
6	2	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	1	5	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 6 вопросов). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - лабораторные работы выполнены в полном объеме и соответствуют заданию – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл (задаются 2 вопросов) Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	экзамен
7	2	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	1	5	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 6	экзамен

						<p>вопросов).</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лабораторные работы выполнены в полном объеме и соответствуют заданию – 1 балл;</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл (задаются 2 вопросов)</li> </ul> <p>Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	
8	2	Текущий контроль	Лабораторная работа №3	1	5	<p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально.</p> <p>Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 6 вопросов).</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лабораторные работы выполнены в полном объеме и соответствуют заданию – 1 балл;</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл (задаются 2 вопросов)</li> </ul> <p>Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	экзамен
9	2	Промежуточная аттестация	экзамен	-	20	<p>Оценка за экзамен ставится за процент рейтинга, рассчитанного в БРС. Студент может повысить свою оценку путем письменной сдачи экзамена по билету.</p> <p>Ответ на экзаменационные вопросы оценивается по следующим основным критериям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– дан ответ на 2 вопроса, полно и развернуто раскрыта степень охвата всех основных элементов, составляющих содержание каждого вопроса; корректно использована профессиональная терминология – 10 баллов за 1 вопрос;</li> <li>– дан ответ на 2 вопроса, полно и</li> </ul>	экзамен



	программирования систем ЧПУ; - Методы поиска и выявления ошибок в управляющих программах; - Виды, причины и способы устранения брака при обработке заготовок сложными операциями на станках с ЧПУ; - Технологические факторы, вызывающие погрешности обработки заготовок в сложных технологических операциях на станках с ЧПУ; - Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности обработки заготовок в сложных технологических операциях на станках с ЧПУ;								
ПК-5	Умеет: - Выявлять операции технологических процессов изготовления деталей, которые целесообразно выполнять на станках с ЧПУ; - Выбирать модели технологического оборудования и станочной оснастки, позволяющие выполнить заданные технологические задачи; - Обосновывать целесообразность применения станков с ЧПУ; - Определять возможность и целесообразность изготовления деталей или отдельных конструктивных элементов сложными технологическими операциями на станках с ЧПУ; - Выявлять геометрические, синтаксические и семантические ошибки в управляющих программах; - Корректировать вручную текст управляющей программы после компиляции САМ-системой; - Анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в сложных операциях обработки заготовок на станках с ЧПУ;			++	+++	+++	+++	+++	+++
ПК-5	Имеет практический опыт: - Анализа технологичности конструкции деталей с точки зрения изготовления на станках с ЧПУ; - Анализа технологических процессов изготовления деталей и внесение предложений по применению станков с ЧПУ; - Определения возможности и целесообразности применения сложных технологических операций на станках с ЧПУ при изготовлении деталей; - Подготовки и внесение предложений по изменению сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ;				+++	+++	+++	+++	+++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Гузеев, В.И. Технология изготовления деталей на многокоординатных станках с ЧПУ: учебное пособие / В.И. Гузеев, В.А. Батуев, В.В. Батуев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 31 с.

2. Батуев, В.В. Технология изготовления деталей на многокоординатных станках с ЧПУ: учебное пособие по выполнению практических и лабораторных работ / В.В. Батуев, В.А. Батуев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 62 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Гузеев, В.И. Технология изготовления деталей на многокоординатных станках с ЧПУ: учебное пособие / В.И. Гузеев, В.А. Батуев, В.В. Батуев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 31 с.
2. Батуев, В.В. Технология изготовления деталей на многокоординатных станках с ЧПУ: учебное пособие по выполнению практических и лабораторных работ / В.В. Батуев, В.А. Батуев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 62 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Гузеев, В.И. Технология изготовления деталей на многокоординатных станках с ЧПУ: учебное пособие / В.И. Гузеев, В.А. Батуев, В.В. Батуев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 31 с. <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000515065">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000515065</a>
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Батуев, В.В. Технология изготовления деталей на многокоординатных станках с ЧПУ: учебное пособие по выполнению практических и лабораторных работ / В.В. Батуев, В.А. Батуев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 62 с. <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000506907">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000506907</a>
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Базров, Б.М. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2007. — 736 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/720">https://e.lanbook.com/book/720</a>
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Фельдштейн, Е.Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2011. — 265 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/2902">https://e.lanbook.com/book/2902</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий

Лекции	107 (1)	1. Измерительная машина ЮтА – Р; 2. Прибор для настройки инструмента БВ4272; 3. Проектор; 4. Мультимедийный компьютер Pentium-600; 5. Координатно-измерительные машины с ЧПУ – 3шт. 6. Автоматизированный стенд для измерения шероховатости. 7. АРМ инженера-метролога; 8. Программно-технический лабораторный модуль «Технология машиностроения»; 9. Комплекс оборудования и программ «Автоматизация машиностроения»; 10. Лабораторный комплекс «Автоматизация машиностроения»
Практические занятия и семинары	234 (Л.к.)	1. Токарный станок 95ТС-1; 2. Фрезерный станок 6Р-81; 3. Плоскошлифовальный станок 3Г71; 4. Токарно-винторезный станок 16К20; 5. Измерительные приборы и инструменты; 6. Учебные стенды; 7. Токарный обрабатывающий центр EMCO ET-E25; 8. Фрезерный обрабатывающий центр EMCO Mill Concept 300; 9. 5-ти координатный фрезерный обрабатывающий центр Mori Seiki ТЪМ 5000; 10. 4,5-координатный токарно-фрезерный обрабатывающий центр Mori Seiki NT 4200; 11. 3-координатный фрезерный обрабатывающий центр VMX 1 HURCO; 12. Координатно-измерительная машина КИМ-1000; 13. Электроэрозионная проволочная установка Sodick AQ300
Практические занятия и семинары	121а (1)	1. Проектор; 2. Программное обеспечение CAD/CAM система АДЭМ 9.0; 3. Персональные компьютеры Intel Cor i5