

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



УТВЕРЖДАЮ
Директор института

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Инструментальные системы машиностроительных производств

специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

специализация:

15.05.01-10 Проектирование технологических комплексов
механосборочных производств

Квалификация

инженер

Форма обучения

Очная

Институт: Технологического оборудования и машиностроения

Выпускающая кафедра: Технологии машиностроения

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

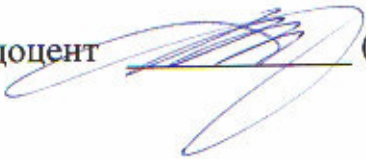
▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», утвержденное приказом Министерства образования и науки РФ от 28 октября 2016 г. № 1343

▪ плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2021 году.

Составитель: к.т.н., доцент  (М.Н.Воронкова)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«14» мая 2021 г. прот. № 11/1

Заведующий кафедрой: д-р. техн. наук, доцент  (Т.А. Дююн)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«20» мая 2021 г. прот. № 6/1

Председатель  (Герасименко В.Б.)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-1	Способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Значение инструментального обеспечения, как части машиностроительного производства – Структура инструментальных систем – Система сменных режущих пластин – Системы режущих инструментов – Системы вспомогательного инструмента для автоматизированного производства – Система организации инструментального обеспечения <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Устанавливать основные требования к специальным металлорежущим инструментам, используемым для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности – выбирать и эффективно использовать режущий инструмент для автоматизированного производства <p>Владеть:</p> <p>методиками выбора и расчета параметров инструментальных систем машиностроительного производства</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Технология конструкционных материалов
2	Материаловедение
3	Технологические процессы механосборочных производств
4	Технологические системы машиностроительных производств

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Системы управления жизненным циклом изделия
2	Оптимизация конструкторско-технологических решений
3	Проектирование технологических процессов механосборочных производств

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	56	56
лекции	34	34
лабораторные	-	-
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	88	88
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	70	70
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет	зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1 Наименование тем, их содержание и объем
Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Значение инструментального обеспечения, как части машиностроительного производства					
	Введение. Общие понятия об инструментальных системах машиностроительного производства. Функции и задачи инструментального обеспечения	2			7
2. Структура инструментальных систем					
	Функции и назначение элементов инструментальных систем. Системы инструментального обеспечения. Подсистема станков и обрабатываемых материалов. Подсистема инструментальных материалов. Подсистема технологических решений.	2	2		10
3. Система сменных режущих пластин					
	Форма и размеры СМП. Обозначение СМП. Типы крепления СМП,	2	2		9
4. Системы режущих инструментов					
	Типы резцов, применяемых в автоматизированном производстве. Типовые конструкции резцов при выполнении различных операций на токарных станках с ЧПУ. Унифицированные державки и их обозначение. Системы удлов крепления СМП. Номенклатура инструмента для обработки отверстий. Системы сверл, зенкеров, разверток, системы расточного инструмента, системы резьбонарезного инструмента. Типовые конструкции инструментов для обработки отверстий. Типы фрез с СМП. Системы торцовых, концевых, торцово-цилиндрических фрез. Типовые конструкции фрез с СМП.	10	9		20
5. Системы вспомогательного инструмента для автоматизированного производства					
	Особенности и классификация вспомогательного инструмента. Вспомогательный инструмент для станков токарной группы. Вспомогательный инструмент для станков сверлильно-расточной группы и фрезерной группы. Системы инструментальных наладок.	10	2		13
6. Система организации инструментального обеспечения					
	Структура инструментального обеспечения. Типы устройств для автоматической смены инструмента. Хранение, складирование, календарное планирование, учет и документирование. Анализ характеристик и	6	2		11

	параметров стойкости режущих инструментов и их восстановление.				
	ВСЕГО	34	17		70

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ¹
семестр № 7				
1	Структура инструментальных систем	Анализ современных инструментальных систем, применяемых в автоматизированном производстве	2	2
2	Система сменных режущих пластин	Обозначение СМП по ИСО Изучение узлов крепления режущих пластин	2	2
3	Системы режущих инструментов	Выбор токарного инструмента для автоматизированного производства: анализ вариантов возможного инструментального оснащения, определение типа операции и системы закрепления пластин, подбор режущих пластин, подбор материала режущей части, выбор типа и формы державки, расчет резца на прочность и виброустойчивость, назначение режимов резания Выполнение чертежа сборного токарного инструмента для автоматизированного производства Выбор фрезерного инструмента для автоматизированного производства: анализ вариантов возможного инструментального оснащения, определение типа операции, идентификация материала обрабатываемого изделия, подбор режущих пластин, определение вида обработки и номинальной глубины резания, подбор марки сплава и геометрии пластины, выбор типа и параметров фрезы, назначение режимов резания Выполнение чертежа сборного фрезерного инструмента для автоматизированного производства	9	9
4	Системы вспомогательного инструмента для	Составление схем инструментальных наладок	2	9

¹ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям

	автоматизированного производства			
5	Система организации инструментального обеспечения	Изучение конструкции и принципа работа инструментальных магазинов и автооператоров	2	2
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:			17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Значение инструментального обеспечения, как части машиностроительного производства	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие инструментальных системах машиностроительного производства. 2. Функции инструментального обеспечения 3. Задачи инструментального обеспечения 4. Как определяется полный перечень функций системы инструментального обеспечения (ИО)? 5. Какую закономерность развития ИО представляет классификационный ряд технологических методов? 6. Какую закономерность развития ИО представляет классификационный ряд методов обеспечения точности изготовления? 7. Какую закономерность развития ИО представляет классификационный ряд структур технологических процессов? 8. Какую закономерность развития ИО представляет классификационный ряд технологического оснащения? 9. Какую закономерность развития оснастки станков представляет классификационный ряд структурных переходов? 10. Чем объясняется направленность изменения стойкости инструментов при структурных вариациях технологических процессов? 11. Какими процедурами определяется оптимальность технологических процессов при проектировании их аналоговыми и аналитическими методами? 12. В чем преимущества и недостатки специальной, агрегатной и универсальной систем оснастки? 13. В чем заключается влияние объемов партий и точностей изготовления на выбор оснастки? 14. Перечислить входные, выходные и промежуточные параметры технологической системы. 15. В чем заключаются принципы структурно-морфологического анализа в процессе проектирования

		<p>инструментальных систем?</p> <p>16. В чем заключается суть метода моментных наблюдений и метода длительных наблюдений?</p> <p>17. Какие существуют методы оценки и обеспечения качества инструментальных систем?</p>
2	Структура инструментальных систем	<p>1. В чем заключается унификация элементов системы инструмента?</p> <p>2. Что входит в состав автоматизированной системы инструментального обеспечения,?</p> <p>3. Что такое подсистема станков и обрабатываемых материалов, подсистема инструментальных материалов, подсистема технологических решений?</p> <p>4. Перечислите существующие отечественные и зарубежные инструментальные системы? В чем заключаются конструктивные особенности, преимущества и недостатки?</p>
3	Система сменных режущих пластин	<p>1. Перечислите преимущества применения сменных режущих пластин и область их применения?</p> <p>2. Как кодируются сменные режущие пластин?</p> <p>3. В чем заключаются конструктивные и геометрические параметры различных типов сменных пластин?</p> <p>4. Как требования предъявляются к сменным пластинам?</p> <p>5. Какие формы передних поверхностей пластин применяются и какое влияние форма передней поверхности оказывает на условия формирования и отвода стружки.</p> <p>6. Какие типы крепления пластин применяются? Каковы конструкции механизмов крепления сменных пластин?</p> <p>7. Перечислите узлы крепления сменных режущих пластин в зависимости от их типа, их достоинства и недостатки?</p>
4	Системы режущих инструментов	<p>1. Как кодируют системы токарного инструмента.</p> <p>2. Каковы базовые схемы конструкций узлов крепления сменных неперетачиваемых пластин, их достоинства и недостатки?</p> <p>3. Какова классификация системы резцов в зависимости от технологического назначения?</p> <p>4. В чем заключаются специфические особенности подсистемы резцов?</p> <p>5. В чем заключаются конструктивные и геометрические особенности системы отрезных и канавочных резцов?</p> <p>6. Какова классификация системы для обработки отверстий?</p> <p>7. Какова классификация системы сверл в зависимости от формы профиля поперечного сечения рабочей части, область применения?</p> <p>8. Как влияют конструктивные и геометрические параметров сверла на условия обработки?</p> <p>9. В чем заключаются особенности системы зенкеров и разверток.?</p> <p>10. Конструкции и области применения расточного инструмента?</p> <p>11. Конструкции и принципы работы резьбонарезного инструмента?</p> <p>12. Какова классификация системы инструмента для</p>

		<p>фрезерования?</p> <p>13. Каковы способы базирования сменных неперетачиваемых пластин?</p> <p>14. В чем заключаются конструктивные особенности системы торцовых фрез, их достоинства и недостатки?</p> <p>15. В чем заключаются конструктивные и геометрические особенности системы концевых и торцово-цилиндрических фрез?</p> <p>16. В чем заключаются конструктивные и геометрические особенности системы дисковых фрез?</p>
5	Системы вспомогательного инструмента для автоматизированного производства	<p>1. В чем заключаются принципы выбора размерных параметров вспомогательного инструмента.</p> <p>2. Какие виды систем базирования и закрепления вы знаете?</p> <p>3. В чем заключаются критерии оценки систем закрепления?</p> <p>4. Какие требования предъявляются к системам сменных наладок?</p>
6	Система организации инструментального обеспечения	<p>1. Какие способы кодирования инструмента известны в современном производстве?</p> <p>2. Какие основные способы контроля состояния режущего инструмента применяются в современном производстве?</p> <p>3. Какие методы и схемы активного контроля износа режущего инструмента используются в производстве?</p> <p>4. В чем заключается принцип виброакустических методов контроля режущих инструментов?</p> <p>5. Какова общая структурная схема современной системы ОИ автоматизированного производства?</p> <p>6. Каковы преимущества инструментальной системы на основе модульного инструмента с кодовыми электронными датчиками?</p> <p>7. Каковы взаимосвязи между зонами автоматизированной системы ИО?</p> <p>8. Каково назначение отдельных зон в автоматизированной системе ИО модульным инструментом с кодовыми датчиками?</p> <p>9. Каково назначение измерительных машин в автоматизированной системе ИО?</p> <p>10. Каковы возможные схемы диагностики инструмента в автоматизированной системе ИО?</p> <p>11. Каковы особенности и схема технологической подготовки производства при использовании автоматизированной системы ИО?</p> <p>12. Каков принцип работы и применения кодовых электронных датчиков инструмента в автоматизированном ИО?</p> <p>13. В чем состоят перспективы автоматизированного ИО в современном производстве?</p> <p>14. Какие разновидности устройств автоматической смены инструмента применимы в автоматизированном производстве?</p> <p>15. Какие задачи ИО необходимо решать на этапе технологической подготовки производства?</p> <p>16. Какие данные об инструменте необходимо иметь в</p>

		<p>системе управления инструментом?</p> <p>17. Какие параметры следует контролировать для диагностики степени изнашивания инструментов?</p> <p>18. Какими методами гарантируется ИО цеха для сложной, разовой, малоценной и быстроизнашиваемой оснастки?</p> <p>19. Каковы условия достижения запланированного результата при программном управлении производством?</p> <p>20. Какой принципиально важный элемент обеспечивает оперативное регулирование производством?</p> <p>21. Из каких документов вытекает состав данных, необходимых для хранения в базе данных инструментального бюро, цеховой инструментально-раздаточной кладовой, центрального инструментального склада?</p> <p>22. Какие графики являются документами календарного планирования?</p> <p>23. На какие факторы технологического процесса оказывает влияние конструкция вспомогательного инструмента?</p> <p>24. Как связаны производительность обработки и жесткость обрабатываемой системы?</p> <p>25. Что такое технологическая концепция проектирования систем инструмента?</p> <p>26. Как определяется типаж режущего инструмента, применяемого в технологической системе?</p>
--	--	---

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Курсовой проект и курсовая работа учебным планом не предусмотрены.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Тема РГЗ – «Выбор инструментов для автоматизированного производства».

Целью РГЗ является закрепление знаний по курсу «Инструментальные системы машиностроительных производств» и получение навыков в выборе типа токарных резцов, марки твердого сплава, формы и геометрии сменных неперетачиваемых пластин, назначении режимов резания в зависимости от условий эксплуатации режущих инструментов.

РГЗ включает следующие разделы:

1. Выбора токарного инструмента фирмы Sandvik Coromant:
 - Определение группы, к которой обрабатываемый материал согласно стандарту ISO, и подгруппы согласно классификации Sandvik Coromant;
 - Определение величины угла заострения режущего клина;
 - Влияние главного угла в плане;
 - Определение условий обработки;
 - Определение геометрии передней поверхности СМП;
 - Выбор формы и размеров СМП
 - Выбор радиуса при вершине пластины;
 - Выбор инструментального материала
 - Система крепления пластины в державке
 - . Выбор типа и размера державки;
 - Назначение режимов резания;
 - Расчет на прочность и виброустойчивость
 - Чертеж сборного токарного инструмента

2. Выбор фрезерного инструмента фирмы «Скиф-М»:

- Определение типа операции;
- Идентификация материала обрабатываемого изделия;
- Выбор типа СМП;
- Определение вида обработки и номинальной глубины резания;
- Выбор типа и параметров фрезы;
- Выбор марки сплава и геометрии пластины
- Назначение режимов резания
- Чертеж сборной фрезы с СМП

5.4. Перечень контрольных работ

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Григорьев, С. Н. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ : справ. / С. Н. Григорьев, М. В. Кохомский, А. Р. Маслов. - М.: Машиностроение, 2006. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/803>.
2. Андреев, В.Н. Инструмент для высокопроизводительного и экологически чистого резания. Серия «Библиотека инструментальщика». [Электронный ресурс] / В.Н. Андреев, Г.В. Боровский, В.Г. Боровский, С.Н. Григорьев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2010. — 480 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/716>
3. Маслов, А. Р. Инструментальные системы машиностроительных производств : учеб. / А. Р. Маслов. - М. : Машиностроение, 2006. - 335 с. 58.
4. Воронкова М.Н. «Инструментальные системы машиностроительных производств: методические указания к выполнению расчетно-графического задания для студентов направления 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017012416200092900000655228>

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Воронкова М.Н. Инструментальные материалы и термическая обработка инструментов: учеб. пособие / М.Н.Воронкова, А.В. Хуртасенко, Л.В. Мурыгина. – Белгород: Изд-во БГТУ. – 2011. – 152 с.
2. Инструментальное обеспечение автоматизированного производства : учеб. / ред. Ю. М. Соломенцев. - М. : Высш. шк., 2001. - 270 с. 20
3. Кузнецов, Ю. И. Оснастка для станков с ЧПУ : справочник / Ю. И. Кузнецов, А. Р. Маслов, А. Н. Байков. - М. : Машиностроение, 1990.
4. Маслов, А. Р. Приспособления для металлообрабатывающего инструмента / А. Р. Маслов. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Машиностроение, 2008.
5. Выбор элементов конструкции и проектирование резцов с неплетачиваемыми пластинами [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе № 1 по дисциплине «Резущий инструмент»/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 16 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17719>.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://elibrary.rsl.ru> – электронная библиотека РГБ;

2. <http://lib.walla/> – публичная электронная библиотека;
3. <http://techlibrary.ru> – техническая библиотека;
4. <http://window.edu.ru/window/library> – электронная библиотека научно-технической литературы;
5. <http://www.techlit.ru> – библиотека нормативно-технической литературы;
6. <http://e.lanbook.com> – электронная библиотечная система издательства «Лань»;
7. <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib> – библиотека СПбГТУ.
8. Токарный инструмент Sandvik Coromant - Каталог Сандвик 2011. Режим доступа: <http://columbuss.ru/pages/86>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия - специализированная аудитория М305, оснащенная презентационной техникой, проектор, интерактивная доска.

Практические занятия: специализированная аудитория М305, проектор, интерактивная доска; компьютерный класс

Информационно-поисковые системы на основе специализированных базы данных: режущих инструментов, инструментальных и конструкционных материалов.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Инструментальные системы машиностроительных производств».

1.1. Подготовка к лекции. Лекции по дисциплине «Инструментальные системы машиностроительных производств» читаются в специализированной аудитории М305, оборудованной проектором, компьютером и интерактивной доской, позволяющие демонстрировать рисунки, иллюстрации и чертежи для освоения лекционного теоретического материала. Студент обязан посещать лекции и вести рукописный конспект. Для формирования у обучающегося устойчивых навыков и представлений об инструментальном обеспечении машиностроительных производств, области его применения, критериях выбора в библиотеке БГТУ им. В.Г. Шухова имеется литература [1], [2], [3].

После того, как был рассмотрен на лекции первый раздел «Значение инструментального обеспечения, как части машиностроительного производства», обучающийся должен ознакомиться и самостоятельно дополнить свой конспект материалами из пособия [3], которые были освещены в лекции (с. 3-30) и [2] из списка дополнительной литературы (с. 13-55); второй раздел «Структура инструментальных систем» - [3] (с. 88-123); третий раздел «Система сменных режущих пластин» - [3] (с. 172-202); четвертый раздел «Системы режущих инструментов» - [3] (с. 202-297); пятый раздел «Системы вспомогательного инструмента для автоматизированного производства» - [3] (с. 133-172); шестой раздел «Система организации инструментального обеспечения» - [3] (с. 302-328), и [2] из списка дополнительной литературы(с. 144-207).

1.2. Подготовка к практическим занятиям.

Темы практических занятий доводятся студентам на первом занятии. К каждому практическому занятию студент готовится самостоятельно: изучает конспект лекции в соответствии с темой занятия. Для проведения практических занятий имеются учебные пособия [1, 2, 3], а также каталоги режущих инструментов [8] - из перечня интернет-ресурсов.

Указанные источники литературы охватывают все теоретические разделы дисциплины «Инструментальные системы машиностроительных производств», а указанный перечень практических занятий позволяет обучающимся последовательно приобретать практические умения и навыки по эффективному использованию и осваивать методику оптимального выбора инструментального обеспечения машиностроительных производств, при разработке высокоэффективных технологических процессов изготовления деталей.

1.3. Выполнение расчетно-графического задания.

Для выполнения расчетно-графического задания разработаны методические указания : Воронкова М.Н. «Инструментальные системы машиностроительных производств: методические указания к выполнению расчетно-графического задания для студентов направления 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016.

Расчетно-графическое задание выполняется по индивидуальному заданию в соответствии с вариантом, выданным ведущим преподавателем. Варианты заданий, представлены в прил. 1 [4].

При выполнении расчетно-графического задания студенты закрепляют знания по курсу «Инструментальное обеспечение машиностроительных производств» и приобретают навыки в выборе типа режущего инструмента, марки материала режущей части, формы сменных неперетачиваемых пластин, назначении режимов резания в зависимости от условий эксплуатации режущих инструментов.

В литературе [4] представлены структура, содержание и объем пояснительной записки и графической части , в соответствии с требованиями ЕСКД.

При выполнении расчетно-графического задания рекомендуется использовать следующую литературу [1], [2], [3], а также каталоги режущих инструментов: [8] - из перечня

интернет-ресурсов. :

Объем графической части курсового проекта должен составлять два листа формата А3 ГОСТ 2.301-72. Примерное расположение материала проекта по листам следующее: сборочный чертеж токарного или расточного инструмента, сборочный чертеж фрезерного инструмента. Чертежи рекомендуется выполнять в масштабе 1:1.

Требования к графической части проекта основаны на выполнении чертежей в соответствии с единой системой конструкторской документации (ЕСКД). Оформление сборочных чертежей осуществляется по ГОСТ 2.109-73. Они должны содержать: габаритные размеры; размеры и предельные отклонения (посадки), определяющие характер сопряжения; размеры и предельные отклонения, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному сборочному чертежу; установочные и присоединительные размеры; номера позиций составных частей; основные характеристики изделия.

Основные надписи, их форма, размеры, порядок заполнения в конструкторских документах выполняются в соответствии с ГОСТ 2.104-2006.

К сборочным чертежам прилагаются спецификации.:

Приступать к выполнению графической части расчетно-графического задания можно только после подписи пояснительной записки ведущим преподавателем.

Консультации по расчетно-графическому заданию проводятся по расписанию один раз в неделю на кафедре технологии машиностроения М309.

Защита расчетно-графического задания осуществляется публично в присутствии всей группы студентов и принимает ее комиссия, состоящая из преподавателей технологии машиностроения (2 - 3 чел.).

1.4. Изучение дисциплины «Инструментальное обеспечение машиностроительных производств» завершается зачетом. К зачету допускаются студенты, которые выполнили практические занятия и расчетно-графическое задание. Сдача зачета происходит в устной форме публично в присутствии всей группы студентов. Для подготовки к зачету студенту предварительно выдается перечень контрольных вопросов, составленных в соответствии п. 5.1 данной рабочей программы.