



## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Основы проектирования гибких производственных систем» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

28 Производство машин и оборудования (в сфере повышения надежности и долговечности работы деталей, узлов и механизмов);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: обеспечения необходимой динамики, прочности, устойчивости, рациональной оптимизации, долговечности, ресурса, живучести, надежности и безопасности машин, конструкций, композитных структур, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры и их элементов; расчетно-экспериментальных работ с элементами научных исследований в области прикладной механики; разработки и проектирования новой техники и технологий).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности проектно-конструкторского типа:

- составление технических заданий на разработку средств автоматизации и механизации технологических операций;
- разработка технического проекта гибких производственных систем в машиностроении;
- выполнение расчетов элементов гибких производственных систем.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (таблица).

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию, конструкторскую, технологическую и проектную документацию, составлять описание и оформлять планы, программы и проекты отдельных этапов научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ с использованием современных компьютерных технологий	ИД1 <sub>ПКв-1</sub> – Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию, конструкторскую, технологическую и проектную документацию и готовит исходные данные для выполнения отдельных этапов соответствующих работ
			ИД2 <sub>ПКв-1</sub> – Составляет описания планов, программ и проектов отдельных этапов научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ
			ИД3 <sub>ПКв-1</sub> – Оформляет результаты научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ с использованием современных компьютерных технологий

2	ПКв-5	Способен участвовать в работах по размещению оборудования автоматизированных производственных систем машиностроения и их оснащению средствами автоматизации технологических операций, наладке и сдачи в эксплуатацию	ИД2 <sub>ПКв-5</sub> – Разрабатывает планы размещения оборудования, контролирует правильность выполнения работ по монтажу, испытаниям и наладке оборудования и средств автоматизации
3	ПКв-7	Способен осуществлять контроль за правильностью эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, оценивать качество изготавливаемых изделий, находить и устранять причины брака	ИД2 <sub>ПКв-7</sub> – Принимает участие в работах по эксплуатации и обслуживанию основного и вспомогательного оборудования машиностроения

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
1	ИД1 <sub>ПКв-1</sub> – Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию, конструкторскую, технологическую и проектную документацию и готовит исходные данные для выполнения отдельных этапов соответствующих работ	<i>Знает:</i> основную научно-техническую информацию, лежащую в основе конструирования гибких производственных систем. <i>Умеет:</i> анализировать научно-техническую информацию, конструкторскую, технологическую и проектную документацию гибких производственных систем. <i>Владеет:</i> современными компьютерными технологиями для научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ с гибкими производственными системами.
	ИД2 <sub>ПКв-1</sub> – Составляет описания планов, программ и проектов отдельных этапов научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ	<i>Знает:</i> порядок описания планов, программ и проектов отдельных этапов научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ. <i>Умеет:</i> выполнять работы по описанию планов, программ и проектов отдельных этапов научно-исследовательских, проектно-конструкторских работ. <i>Владеет:</i> навыками анализа характеристик проектов отдельных этапов научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ.
	ИД3 <sub>ПКв-1</sub> – Оформляет результаты научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ с использованием современных компьютерных технологий	<i>Знает:</i> современные компьютерные технологии; <i>Умеет:</i> оформлять результаты научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ с использованием современных компьютерных технологий; <i>Владеет:</i> навыками анализа результатов научно-исследовательских работ
2	ИД1 <sub>ПКв-5</sub> – Разрабатывает планы размещения оборудования, контролирует правильность выполнения работ по монтажу, испытаниям и наладке оборудования и средств автоматизации	<i>Знает:</i> способы размещения оборудования, контролирует правильность выполнения работ по монтажу, испытаниям и наладке оборудования и средств автоматизации. <i>Умеет:</i> разрабатывать планы размещения оборудования, контролировать правильность выполнения работ по монтажу, испытаниям и наладке оборудования и средств автоматизации. <i>Владеет:</i> способностью разрабатывать планы размещения оборудования, контролировать правильность выполнения работ по монтажу, испытаниям и наладке оборудования и средств автоматизации.
3	ИД2 <sub>ПКв-7</sub> – Принимает участие в работах по эксплуатации и обслуживанию основного и вспомогательного оборудования машиностроения	<i>Знает:</i> способы эксплуатации и обслуживанию основного и вспомогательного оборудования машиностроения. <i>Умеет:</i> эксплуатировать и обслуживать основное и вспомогательное оборудование машиностроения <i>Владеет:</i> способностью эксплуатировать и обслуживать основное и вспомогательное оборудование машиностроения.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Основы проектирования гибких производственных систем» относится к общеобразовательному модулю основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика, уровень образования - бакалавриат). Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины «Основы проектирования гибких производственных систем» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Основы автоматического управления», «Станки с числовым программным управлением, инструменты и приспособления».

Дисциплина «Основы проектирования гибких производственных систем» является предшествующей для освоения дисциплины «Системы технологической подготовки и управления гибкими производственными системами».

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего ак. часов,	Семестр, ак. ч
		7
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>78,7</b>	<b>78,7</b>
Лекции	30	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	30	30
Практические занятия	45	45
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	45	45
Консультации текущие	1,5	1,5
Консультация перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>67,5</b>	<b>67,5</b>
Оформление расчётов к практическим занятиям	13,8	13,8
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование)	26,7	26,7
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование)	15	15
Выполнение домашних контрольных работ	12	12
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>33,8</b>	<b>33,8</b>

**5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

#### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
1	Понятие о гибких автоматизированных производствах и гибких производственных системах	Этапы развития от универсальных станков до ГПС. Автоматизация в условиях гибкого производства. Цели создания и основные признаки ГАП. Производственно-техническая структура ГАП. Основные элементы гибких автоматизированных производств и уровни гибких производ-	24,7

		ственных систем. Системы обеспечения функционирования ГПС. Производительность и показатели надёжности ГПС.	
2	Системы инструмен-тообеспечения	Задачи и структура инструментального хозяйства. Расчёт и построение АСИО. Расчёт величины оборотного фонда инструментов. Проектирование секции сборки и настройки инструмента. Проектирование секции обслуживания инструментов рабочих мест.	38
3	Проектирование ГПС механической обработки.	Производственная программа. Определение приведённой программы. Режим работы, годовой фонд времени работы оборудования и рабочих. Тип производства. Технологический процесс, трудоёмкость. Расчёт технологического оборудования.	40,8
4	Проектирование механосборочных цехов.	Задачи проектирования ГПС. Виды сборок. Определение рабочего состава сборочного цеха и определение его численности. Размещение оборудования в сборочном цехе. Расчёт и проектирование механосборочного цеха.	39
5	<i>Консультации текущие</i>		1,5
6	<i>Консультации перед экзаменом</i>		2
7	<i>Экзамен</i>		0,2

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ, час	СРО, час
1	Понятие о гибких автоматизированных производствах и гибких производственных системах	6	10	8,7
2	Системы инструмен-тообеспечения	8	11	19
3	Проектирование ГПС механической обработки.	8	12	20,8
4	Проектирование механосборочных цехов.	8	12	19
5	<i>Консультации текущие</i>		1,8	
6	<i>Консультации перед экзаменом</i>		2	
7	<i>Экзамен</i>		0,2	

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоёмкость, час
1	Понятие о гибких автоматизированных производствах и гибких производственных системах	Этапы развития от универсальных станков до ГПС. Автоматизация в условиях гибкого производства. Цели создания и основные признаки ГАП. Производственно - техническая структура ГАП. Основные элементы гибких автоматизированных производств и уровни гибких производственных систем. Системы обеспечения функционирования ГПС. Производительность и показатели надёжности ГПС.	6

2	Системы инструментального обеспечения	Задачи и структура инструментального хозяйства. Расчёт и построение АСИО. Расчёт величины оборотного фонда инструментов. Проектирование секции сборки и настройки инструмента. Проектирование секции обслуживания инструментов рабочих мест.	8
3	Проектирование ГПС механической обработки.	Производственная программа. Определение приведённой программы. Режим работы, годовой фонд времени работы оборудования и рабочих. Тип производства. Технологический процесс, трудоёмкость. Расчёт технологического оборудования.	8
4	Проектирование сборочных цехов.	Задачи проектирования ГПС. Виды сборок. Определение рабочего состава сборочного цеха и определение его численности. Размещение оборудования в сборочном цехе. Расчёт и проектирование механосборочного цеха.	8

### 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Практические занятия	Трудоемкость, час
1	Понятие о гибких автоматизированных производствах и гибких производственных системах	Определение производительности и надёжности проектируемых линий.	2
		Показатели надёжности. Оценка влияния надёжности на технико-экономические показатели.	4
		Расчёт производительности и надёжности проектируемых линий.	4
2	Системы инструментального обеспечения	Расчёт величины оборотного фонда инструментов.	2
		Проектирование секции сборки и настройки инструмента	4
		Проектирование секции обслуживания инструментов рабочих мест	2
		Состав оборудования и планировка участка инструментальной подготовки ГПС	3
3	Проектирование ГПС механической обработки.	Определение производственной программы и типа производства.	2
		Разработка технологического процесса и расчёт трудоёмкости.	4
		Расчёт количества технологического оборудования. Расчёт состава и числа работающих.	2
		Выбор компоновочной схемы ГПС.	2
		Анализ экономической эффективности ГПС.	2
4	Проектирование механосборочных цехов.	Расчёт и проектирование механосборочного цеха. Определение производственной программы.	2
		Расчёт станкоёмкости и трудоёмкости.	2
		Расчёт количества основного и дополнительного оборудования.	4
		Расчёт состава и численности рабочих, инженерно-технических работников, служа-	4

		щих и младшего обслуживающего персонала.	
--	--	--	--

### 5.2.3 Лабораторный практикум не предусмотрен

### 5.2.4 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Понятие о гибких автоматизированных производствах и гибких производственных системах	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование)	3
		Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	5,7
2	Системы инструментального обеспечения	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование)	4
		Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	6
		Оформление расчётов к практическим занятиям	5
		Выполнение расчетов для ДЗ	4
3	Проектирование ГПС механической обработки.	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, задачи)	4
		Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	8
		Оформление расчётов к практическим занятиям	4,8
		Выполнение расчетов для ДЗ	4
4	Проектирование механосборочных цехов.	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование)	4
		Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	7
		Оформление расчётов к практическим занятиям	4
		Выполнение расчетов для ДЗ	4

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература:

- Трухин, В. В. Проектирование гибких производственных систем : учебное пособие / В. В. Трухин. — 2-е изд. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2014. — 109 с.: <https://e.lanbook.com/book/115169>

### 6.2 Дополнительная литература

- Романов, П. С. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Исследование автоматизированных производственных систем. Лабораторный практикум : учебное пособие / П. С. Романов, И. П. Романова ; под общей редакцией П. С. Романова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. <https://e.lanbook.com/book/206636>

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Освоение закрепленных за дисциплиной компетенций осуществляется посредством изучения теоретического материала на лекциях, выполнения практических работ. Учебно-методический комплекс дисциплины размещен в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <http://education.vsu.ru/>.

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?">http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
АИБС «МегаПро»	<a href="https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>

### 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».

**При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение**

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>  Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>

Libre Office 6.1	Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)
КОМПАС 3D LT v 12	(бесплатное ПО) <a href="http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html">http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html</a>
T-FLEX CAD 3D Университетская	Договор № 74-В-ТСН-3-2018 с ЗАО «ТОП СИСТЕМЫ» от 07.05.2018 г. Лицензионное соглашение № А00007197 от 22.05.2018 г.
Компас 3D V21	Лицензионное соглашение с ЗАО «Аскон» № КАД-16-1380 Сублицензионный договор с ООО «АСКОН-Воронеж» от 09.02.2022 г.
APM WinMachine	Лицензионное соглашение с ООО НТЦ «АПМ» № 105416 от 22.11.2016 г.

#### **Справочно-правовые системы**

<b>Программы</b>	<b>Лицензии, реквизиты подтверждающего документа</b>
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

### **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций; средствами звуковоспроизведения; экраном; имеющие выход в Интернет); помещения для проведения семинарских, лабораторных и практических занятий (оборудованные учебной мебелью); библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет); компьютерные классы. Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsuet.ru>.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий в том числе в формате практической подготовки включают в себя:

Учебная аудитория. 127 Комплекты мебели для учебного процесса – 25шт. Машина испытания на растяжение МР-0,5. Машина испытания на кручение КМ-50. Машина универсальная разрывная УММ-5. машина испытания пружин МИП-100. Машина разрывная УГ20/2. Машина испытания на усталость МУИ-6000. Копер маятниковый.

Учебная аудитория 227 Комплекты мебели для учебного процесса – 30шт. Интерактивная доска SMART BoardSB 660 64. Комплект лабораторного оборудования для проведения дисциплины «Детали машин и основы конструирования». Машина тарировочная. Прибор ТММ105-1. Стенды методические

Учебная аудитория 127а Компьютеры PENTIUM 2.53/2.8/3.2 с доступом в сеть интернет -12шт. Коммутатор D-LINK DES-1024 D/E Notebook Asus G2S. Плоттер HP Design Jet 500PS

Дополнительно для самостоятельной работы обучающихся используются читальные залы ресурсного центра ВГУИТ оснащенные компьютерами со свободным доступом в сеть Интернет и библиотечным и информационно- справочным системами

### **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**к рабочей программе**

по дисциплине «Основы проектирования гибких производственных систем»

Направление подготовки:  
15.03.03 «Прикладная механика»

Организационно-методические данные дисциплины  
для заочной формы обучения

1. Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		9
	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	180	180
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	20,2	20,2
Лекции	8	8
в том числе в форме практической подготовки		
Практические занятия (ПЗ)	8	8
в том числе в форме практической подготовки		
Лабораторные работы ЛР	-	-
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Консультации текущие	1,2	1,2
Консультация перед экзаменом	2	2
Рецензирование контрольных работ обучающихся-заочников	0,8	0,8
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	153	153
Проработка материалов по конспекту лекций	8	8
Изучение разделов учебников и учебных пособий	125	125
Выполнение контрольной работы	20	20
<b>Контроль (подготовка к экзамену)</b>	6,8	6,8

## АННОТАЦИЯ

### Дисциплины «Основы проектирования гибких производственных систем»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию, конструкторскую, технологическую и проектную документацию, составлять описание и оформлять планы, программы и проекты отдельных этапов научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ с использованием современных компьютерных технологий	ИД1 <sub>ПКв-1</sub> – Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию, конструкторскую, технологическую и проектную документацию и готовит исходные данные для выполнения отдельных этапов соответствующих работ
			ИД2 <sub>ПКв-1</sub> – Составляет описания планов, программ и проектов отдельных этапов научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ
			ИД3 <sub>ПКв-1</sub> – Оформляет результаты научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ с использованием современных компьютерных технологий
2	ПКв-5	Способен участвовать в работах по размещению оборудования автоматизированных производственных систем машиностроения и их оснащению средствами автоматизации технологических операций, наладке и сдачи в эксплуатацию	ИД2 <sub>ПКв-5</sub> – Разрабатывает планы размещения оборудования, контролирует правильность выполнения работ по монтажу, испытаниям и наладке оборудования и средств автоматизации
3	ПКв-7	Способен осуществлять контроль за правильностью эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, оценивать качество изготавливаемых изделий, находить и устранять причины брака	ИД2 <sub>ПКв-7</sub> – Принимает участие в работах по эксплуатации и обслуживанию основного и вспомогательного оборудования машиностроения

### Содержание разделов дисциплины:

Этапы развития от универсальных станков до ГПС. Автоматизация в условиях гибкого производства. Цели создания и основные признаки ГАП. Производственно-техническая структура ГАП. Основные элементы гибких автоматизированных производств и уровни гибких производственных систем. Системы обеспечения функционирования ГПС. Производительность и показатели надёжности ГПС.

Задачи и структура инструментального хозяйства. Расчёт и построение АСИО. Расчёт величины оборотного фонда инструментов. Проектирование секции сборки и настройки инструмента. Проектирование секции обслуживания инструментов рабочих мест.

Производственная программа. Определение приведённой программы. Режим работы, годовой фонд времени работы оборудования и рабочих. Тип производства. Технологический процесс, трудоёмкость. Расчёт технологического оборудования.

Задачи проектирования ГПС. Виды сборок. Определение рабочего состава сборочного цеха и определение его численности. Размещение оборудования в сборочном цехе. Расчёт и проектирование механосборочного цеха.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
**к рабочей программе**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Основы проектирования гибких производственных систем**



## Перечень компетенция с указанием этапов формирования компетенций

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию, конструкторскую, технологическую и проектную документацию, составлять описание и оформлять планы, программы и проекты отдельных этапов научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ с использованием современных компьютерных технологий	ИД1 <sub>ПКв-1</sub> – Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию, конструкторскую, технологическую и проектную документацию и готовит исходные данные для выполнения отдельных этапов соответствующих работ
			ИД2 <sub>ПКв-1</sub> – Составляет описания планов, программ и проектов отдельных этапов научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ
			ИД3 <sub>ПКв-1</sub> – Оформляет результаты научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ с использованием современных компьютерных технологий
2	ПКв-5	Способен участвовать в работах по размещению оборудования автоматизированных производственных систем машиностроения и их оснащению средствами автоматизации технологических операций, наладке и сдачи в эксплуатацию	ИД2 <sub>ПКв-5</sub> – Разрабатывает планы размещения оборудования, контролирует правильность выполнения работ по монтажу, испытаниям и наладке оборудования и средств автоматизации
3	ПКв-7	Способен осуществлять контроль за правильностью эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, оценивать качество изготавливаемых изделий, находить и устранять причины брака	ИД2 <sub>ПКв-7</sub> – Принимает участие в работах по эксплуатации и обслуживанию основного и вспомогательного оборудования машиностроения

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	1. Результаты обучения (показатели оценивания)
1	ИД1 <sub>ПКв-1</sub> – Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию, конструкторскую, технологическую и проектную документацию и готовит исходные данные для выполнения отдельных этапов соответствующих работ	<p><i>Знает:</i> основную научно-техническую информацию, лежащую в основе конструирования гибких производственных систем.</p> <p><i>Умеет:</i> анализировать научно-техническую информацию, конструкторскую, технологическую и проектную документацию гибких производственных систем.</p> <p><i>Владеет:</i> современными компьютерными технологиями для научно-исследовательских, проектно-конструкторских и произ-</p>

		водственно-технологических работ с гибкими производственными системами.
	ИД2 <sub>пкв-1</sub> – Составляет описания планов, программ и проектов отдельных этапов научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ	<p><i>Знает:</i> порядок описания планов, программ и проектов отдельных этапов научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ.</p> <p><i>Умеет:</i> выполнять работы по описанию планов, программ и проектов отдельных этапов научно-исследовательских, проектно-конструкторских работ.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками анализа характеристик проектов отдельных этапов научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ.</p>
	ИД3 <sub>пкв-1</sub> – Оформляет результаты научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ с использованием современных компьютерных технологий	<p><i>Знает:</i> современные компьютерные технологии;</p> <p><i>Умеет:</i> оформлять результаты научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ с использованием современных компьютерных технологий;</p> <p><i>Владеет:</i> навыками анализа результатов научно-исследовательских работ</p>
2	ИД1 <sub>пкв-5</sub> – Разрабатывает планы размещения оборудования, контролирует правильность выполнения работ по монтажу, испытаниям и наладке оборудования и средств автоматизации	<p><i>Знает:</i> способы размещения оборудования, контролирует правильность выполнения работ по монтажу, испытаниям и наладке оборудования и средств автоматизации.</p> <p><i>Умеет:</i> разрабатывать планы размещения оборудования, контролировать правильность выполнения работ по монтажу, испытаниям и наладке оборудования и средств автоматизации.</p> <p><i>Владеет:</i> способностью разрабатывать планы размещения оборудования, контролировать правильность выполнения работ по монтажу, испытаниям и наладке оборудования и средств автоматизации.</p>
3	ИД2 <sub>пкв-7</sub> – Принимает участие в работах по эксплуатации и обслуживанию основного и вспомогательного оборудования машиностроения	<p><i>Знает:</i> способы эксплуатации и обслуживанию основного и вспомогательного оборудования машиностроения.</p> <p><i>Умеет:</i> эксплуатировать и обслуживать основное и вспомогательное оборудование машиностроения</p> <p><i>Владеет:</i> способностью эксплуатировать и обслуживать основное и вспомогательное оборудование машиностроения.</p>

## 1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/ темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1. 1.	Этапы развития автоматизированного машиностроительного производства. Понятие гибкости машиностроительного производства.	ПКв-1 ПКв-5 ПКв-7	Тест	1-45	Компьютерное тестирование  Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			<i>Собеседование</i>	47-52, 62-68	Проверка преподавателем  Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
2.	Особенности групповой обработки	ПКв-1 ПКв-5 ПКв-7	Тест	1-45	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Домашняя работа</i>	46	Проверка преподавателем  Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			<i>Собеседование</i>	53-61, 69-74	Проверка преподавателем  Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
3.	Особенности компоновки ГПС	ПКв-1 ПКв-5 ПКв-7	Тест	1-45	Компьютерное тестирование  Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно;

					75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			<i>Домашняя работа</i>	46	Проверка преподавателем  Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			<i>Собеседование</i>	75-110	Проверка преподавателем  Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
4	Системы и устройства обеспечения функционирования ГПС	ПКв-1  ПКв-5  ПКв-7	Тест	1-45	Компьютерное тестирование  Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			<i>Домашняя работа</i>	46	Проверка преподавателем  Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			<i>Собеседование</i>	111-151	Проверка преподавателем  Отметка в системе «зачтено – не зачтено»

### 3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах, практических занятиях, тестовые задания в виде решения контрольных работ на практических работах и самостоятельно (домашняя контрольная работа) и сдачи курсовой работы по предложенной преподавателем теме. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает экзамен автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до экзамена, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (экзамена). Зачет проводится в виде тестового задания.

Каждый вариант теста включает 15 контрольных заданий, из них:

- 5 контрольных заданий на проверку знаний;
- 5 контрольных заданий на проверку умений;
- 5 контрольных заданий на проверку навыков;

В случае неудовлетворительной сдачи экзамена студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче экзамена количество набранных студентом баллов на предыдущем экзамене не учитывается.

### 3.1 Тесты

#### **3.1.1 ПКв-1 - способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию, конструкторскую, технологическую и проектную документацию, составлять описание и оформлять планы, программы и проекты отдельных этапов научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ с использованием современных компьютерных технологий**

(ИД1<sub>ПКв-1</sub> – Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию, конструкторскую, технологическую и проектную документации и готовит исходные данные для выполнения отдельных этапов соответствующих работ)

Номер задания	Тестовое задание
1	<p>Что такое гибкие производственные модули (ГПМ)?</p> <p><b>1) автоматизированное устройство, управляемое программой, представляющее собой систему, состоящую из средств автоматизации технологического процесса и одного технологического оборудования.</b></p> <p>2) автоматизированная система управляющая несколькими гибкими производственными модулями. При этом ГПМ располагаются по ходу технологического процесса.</p> <p>3) совокупность гибких автоматизированных участков и гибких автоматизированных линий, предназначенная для изготовления заданной номенклатуры деталей</p> <p>4) совокупность гибких автоматизированных цехов, предназначенных для производства</p>

	<p>продукции согласно производственному плану</p>
2	<p>Что такое гибкая автоматизированная линия (ГАЛ)?</p> <p>1) автоматизированное устройство, управляемое программой представляющее собой систему, состоящую из средств автоматизации технологического процесса и одного технологического оборудования;</p> <p><b>2) производственная система, состоящая из нескольких гибких производственных модулей, объединенных системой автоматизированного управления;</b></p> <p>3) совокупность гибких автоматизированных участков и гибких автоматизированных линий, предназначенная для изготовления заданной номенклатуры деталей;</p> <p>4) совокупность гибких автоматизированных цехов, предназначенных для производства продукции согласно производственному плану.</p>
3	<p>Что такое гибкий автоматизированный участок (ГАУ)?</p> <p>1) совокупность гибких автоматизированных цехов, предназначенных для производства продукции согласно производственному плану</p> <p>2) автоматизированное устройство, управляемое программой представляющее собой систему, состоящую из средств автоматизации технологического процесса и одного технологического оборудования</p> <p>3) совокупность гибких автоматизированных участков и гибких автоматизированных линий, предназначенная для изготовления заданной номенклатуры деталей</p> <p><b>4) производственная система, состоящая из нескольких гибких производственных модулей, объединенных системой автоматизированного управления</b></p>
4	<p>Что такое гибкий автоматизированный цех (ГАЦ)?</p> <p>1) автоматизированная система управляющая несколькими гибкими производственными модулями;</p> <p>2) автоматизированное устройство, управляемое программой представляющее собой систему, состоящую из средств автоматизации технологического процесса и одного технологического оборудования;</p> <p><b>3) совокупность гибких автоматизированных участков и гибких автоматизированных линий, предназначенная для изготовления заданной номенклатуры деталей;</b></p> <p>4) совокупность гибких автоматизированных цехов, предназначенных для производства продукции согласно производственному плану.</p>
5	<p>Гибкий автоматизированный завод (ГАЗ) это:</p> <p><b>1) совокупность гибких автоматизированных цехов, предназначенных для производства продукции согласно производственному плану</b></p>

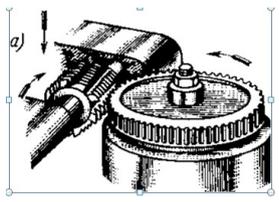
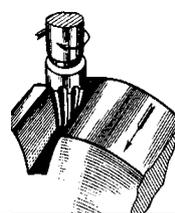
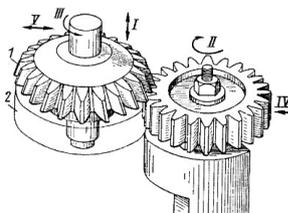
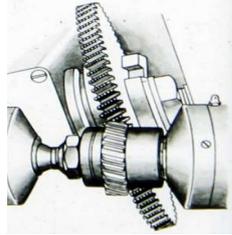
	<p>2) автоматизированное устройство, управляемое программой представляющее собой систему, состоящую из средств автоматизации технологического процесса и одного технологического оборудования</p> <p>3) производственная система, состоящая из нескольких гибких производственных модулей, объединенных системой автоматизированного управления</p> <p>4) совокупность гибких автоматизированных участков и гибких автоматизированных линий, предназначенная для изготовления заданной номенклатуры деталей</p>
6	<p>Чем определяется гибкость станка в производстве?</p> <p>1) возможность перенастройки станка на выполнение разных технологических операций</p> <p>2) способность станка к перенастройке на обработку модернизированной детали, не предусмотренной при проектировании станка или его эксплуатации</p> <p><b>3) способность станка обрабатывать в течении определенного времени любые детали из совокупности, заложенной при проектировании станка</b></p> <p>4) возможность изменять режимы обработки и операционные циклы</p>
7	<p>Качество гибкости производственных систем определяется (выберите несколько вариантов):</p> <p><b>1) производительностью;</b></p> <p>2) низкой материалоёмкостью;</p> <p><b>3) себестоимостью;</b></p> <p><b>4) стабильностью обеспечения качества продукции</b></p>
8	<p>Производственная система, сочетающая совокупность ГАЛ и ГАУ называется...</p> <p>1) ГПМ</p> <p>2) ГПС</p> <p><b>3) ГАЦ</b></p> <p>4) РП</p>
9	<p>Вычислительная процедура устройства ЧПУ, обеспечивающая переход от укрупненного описания заданного перемещения к оперативным командам в функции времени для исполнительных приводов называется _____</p> <p><b>Ответ: интерполяцией.</b></p>
10	<p>Что означает гибкость номенклатуры?</p> <p><b>1) возможность изменения путей выполнения различных технологических процессов</b></p> <p>2) способность станка обрабатывать в течении определенного времени любые детали из совокупности, заложенной при проектировании станка</p> <p>3) способность станка к перенастройке на обработку модернизированной детали, не предусмотренной при проектировании станка или его эксплуатации</p> <p>4) возможность изменять режимы обработки и операционные циклы</p>
11	<p>Что означает гибкость технологического маршрута?</p> <p><b>1) возможность изменения путей выполнения различных технологических операций</b></p> <p>2) способность станка обрабатывать в течении определенного времени любые дета-</p>

	<p>ли из совокупности, заложенной при проектировании станка</p> <p>3) способность станка к перенастройке на обработку модернизированной детали, не предусмотренной при проектировании станка или его эксплуатации</p> <p>4) возможность изменять режимы обработки и операционные циклы</p>
12	<p>Что означает операционная гибкость?</p> <p>1) способность станка обрабатывать в течении определенного времени любые детали из совокупности, заложенной при проектировании станка</p> <p>2) способность станка к перенастройке на обработку модернизированной детали, не предусмотренной при проектировании станка или его эксплуатации</p> <p>3) возможность изменения путей выполнения различных технологических операций</p> <p><b>4) возможность изменять режимы обработки и операционные циклы</b></p>
13	<p>Что означает гибкость при изготовлении продукции?</p> <p>1) способность станка обрабатывать в течении определенного времени любые детали из совокупности, заложенной при проектировании станка</p> <p><b>2) возможность изменения программы выпуска при изготовлении деталей на гибких автоматизированных линиях</b></p> <p>3) способность станка к перенастройке на обработку модернизированной детали, не предусмотренной при проектировании станка или его эксплуатации</p> <p>4) возможность изменения путей выполнения различных технологических операций</p>
14	<p>Требуемые технико-экономические показатели...</p> <p>1) рассчитываются при проектировании станка</p> <p><b>2) указываются в техническом задании на разработку станка на основе анализа исходных требований заказчика с учетом передовых достижений</b></p> <p>3) характеризуют станок в подготовленных, реальных условиях</p> <p>4) определяют область применения станка, возможность и необходимость его использования в проектируемом технологическом процессе</p>
15	<p>Ожидаемые технико-экономические показатели...</p> <p><b>1) рассчитываются при проектировании станка</b></p> <p>2) указываются в техническом задании на разработку станка на основе анализа исходных требований заказчика с учетом передовых достижений</p> <p>3) характеризуют станок в подготовленных, реальных условиях</p> <p>4) определяют область применения станка, возможность и необходимость его использования в проектируемом технологическом процессе</p>

**3.1.2 ПКв-5 - способен участвовать в работах по размещению оборудования автоматизированных производственных систем машиностроения и их оснащению средствами автоматизации технологических операций, наладке и сдачи в эксплуатацию**

(ИД1<sub>ПКв-5</sub> – Разрабатывает планы размещения оборудования, контролирует правильность выполнения работ по монтажу, испытаниям и наладке оборудования и средств автоматизации)

Номер задания	Тестовое задание
16	<p>При позиционном управлении...</p> <p><b>1) рабочий орган станка устанавливается в заданную программой точку без указания траектории движения;</b></p> <p>2) процесс обработки заготовки автоматически настраивается к изменяющимся условиям обработки;</p> <p>3) рабочий орган станка перемещается до получения необходимого контура по заданной траектории с заданной скоростью;</p> <p>4) точка начала отсчета перемещения рабочего органа устанавливается в произвольную точку относительно нуля станка.</p>
17	<p>При контурном управлении...</p> <p>1) процесс обработки заготовки автоматически настраивается к изменяющимся условиям обработки;</p> <p>2) рабочий орган станка устанавливается в заданную программой точку без указания траектории движения;</p> <p><b>3) рабочий орган станка перемещается до получения необходимого контура по заданной траектории с заданной скоростью;</b></p> <p>4) точка начала отсчета перемещения рабочего органа устанавливается в произвольную точку относительно нуля станка.</p>
18	<p>При адаптивном управлении...</p> <p>1) точка начала отсчета перемещения рабочего органа устанавливается в произвольную точку относительно нуля станка;</p> <p>2) рабочий орган станка устанавливается в заданную программой точку без указания траектории движения;</p> <p>3) рабочий орган станка перемещается до получения необходимого контура по заданной траектории с заданной скоростью;</p> <p><b>4) процесс обработки заготовки автоматически настраивается к изменяющимся условиям обработки.</b></p>
19	<p>На каких станках обычно выполняется расточка в крупносерийном и массовом производствах?</p> <p>1) агрегатные</p> <p>2) алмазно-расточные</p> <p>3) токарно-винторезные</p>

	<p>4) сверлильные</p> <p><b>Ответ: 1</b></p>
20	<p>Установите соответствие между станком и выполняемыми им функциями:</p> <p>1) Одношпиндельные настольно-сверлильные станки;</p> <p>2) Вертикально-сверлильные станки;</p> <p>3) Радиально-сверлильные станки;</p> <p>4) Горизонтально-сверлильные станки;</p> <p>А) глубокое сверление;</p> <p>Б) для обработки отверстий малого диаметра;</p> <p>В) для сверления отверстий в деталях больших размеров;</p> <p>Г) обработки отверстий в деталях сравнительно небольшого размера.</p> <p><b>Ответ: 1-Б; 2-Г; 3 – В; 4 - А</b></p>
21	<p>Основные рабочие движения на токарных станках</p> <p>1) вращение заготовки и поступательные движения резца;</p> <p>2) возвратно-поступательные движения заготовки и резца;</p> <p>3) вращательные движения заготовки и резца;</p> <p>4) поступательные движения заготовки и резца;</p> <p><b>Ответ:1</b></p>
22	<p>Применение патронно-центровых токарных станков с ЧПУ повышает:</p> <p>1) универсальность ГПС;</p> <p>2) производительность ГПС;</p> <p>3) стоимость ГПС;</p> <p>4) ресурс ГПС</p> <p><b>Ответ:1</b></p>
23	<p>Подберите соответствующий инструмент при обработке зубьев:</p> <p>1) зубошвинговальный станок</p> <p>2) вертикально-фрезерный станок</p> <p>3) зубофрезерный станок</p> <p>4) зубодолбежный станок</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>А)</p>  </div> <div style="text-align: center;">  <p>Б)</p>  </div> </div>



	<p>3) установка начала отсчета перемещения рабочего органа системы ЧПУ в произвольную точку относительно нулевой точки</p> <p>4) точка, принятая за начало координат станка</p>
30	<p>Технологические виды шлифовальных станков</p> <p><b>1) круглошлифовальные, бесцентровошлифовальные, внутришлифовальные, плоскошлифовальные, обдирочношлифовальные</b></p> <p>2) универсальные, полуавтоматы, автоматы</p> <p>3) универсальные, специализированные, специальные</p> <p>4) легкие, средние, тяжелые</p>

**3.1.3 ПКв-7 - способен осуществлять контроль за правильностью эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, оценивать качество изготавливаемых изделий, находить и устранять причины брака** (ИД2<sub>ПКв-7</sub> – Принимает участие в работах по эксплуатации и обслуживанию основного и вспомогательного оборудования машиностроения)

Номер задания	Тестовое задание
31	<p>ГПС ориентированы на автоматизацию единичного и мелкосерийного производства, строятся на принципах _____ производства, обеспечивают технологическую гибкость в пределах однородных групп деталей.</p> <p><b>Ответ: группового</b></p>
32	<p>Что такое накопитель?</p> <p><b>1) устройство, входящее в состав ГПС, предназначенное для обеспечения станка заготовками и для их передачи</b></p> <p>2) исполнительно-управляющий механизм, выполняющий функции передачи движения</p> <p>3) оборудование с рабочим органом, управляемым постоянной программой, выполняющим функции человеческой руки, предназначенным для перемещения тела в пространстве</p> <p>4) машина-манипулятор, работающая в постоянном и переменном автоматических режимах</p>
33	<p>Что такое добавочный размер?</p> <p><b>1) линейный или угловой размер, указываемый в управляющей программе и определяющий положение точки относительно точки с координатами предыдущего положения рабочего органа станка</b></p> <p>2) линейный или угловой размер, указываемый в управляющей программе и определяющий положение точки относительно нуля отсчета</p> <p>3) точка детали относительно которой задаются все размеры детали</p> <p>4) установка начала отсчета перемещения рабочего органа системы ЧПУ в произвольную</p>

	точку относительно нулевой точки
34	<p>Что такое ноль станка?</p> <p>1) начальная точка обработки конкретной заготовки</p> <p>2) точка детали относительно которой задаются все размеры детали</p> <p><b>3) точка, принятая в качестве начала координат станка</b></p> <p>4) установка начала отсчета перемещения рабочего органа системы ЧПУ в произвольную точку относительно нулевой точки</p>
35	<p>Что такое эквидистанта?</p> <p>1) процесс замены с определенной точностью одной зависимости на другую;</p> <p><b>2) линия, равноудаленная от линии контура детали;</b></p> <p>3) получение координат промежуточных точек траектории движения центра инструмента в пространстве или на плоскости;</p> <p>4) непрерывная часть расчетной траектории или контура детали представленная определенным законом в заданной системе координат.</p>
36	<p>Если известно время цикла обработки заготовки на станке с ЧПУ можно оценить...</p> <p>1) Трудоемкость</p> <p><b>2) Сложность обработки</b></p> <p>3) Производительность</p> <p>4) Технологические возможности</p>
37	<p>Какая погрешность образуется при неправильном выборе базы?</p> <p>1) погрешность износа опоры</p> <p>2) погрешность установки</p> <p>3) погрешность изготовления приспособления</p> <p><b>4) погрешность базирования</b></p>
38	<p>В общем случае ГПМ представляют собой обрабатывающие модули (токарные, фрезерные и другие станки с промышленными роботами) и _____ модуль.</p> <p><b>Ответ: контрольно - измерительный</b></p>
39	<p>Установите соответствие задач и функций систем ЧПУ:</p> <p>1) геометрическая задача ЧПУ;</p> <p>2) логическая задача ЧПУ;</p> <p>3) технологическая задача ЧПУ;</p> <p>4) терминальная задача ЧПУ;</p> <p>А) управление дискретной автоматикой станка;</p>

	<p>Б) управление формообразованием детали;</p> <p>В) задачи взаимодействия с окружающей производственной средой, проявляющуюся через диалог с оператором и информационный обмен с управляющей ЭВМ более высокого ранга;</p> <p>Г) управление рабочим процессом станка.</p> <p><b>Ответ: 1-Б; 2-А; 4-В; 3-Г</b></p>
40	<p>Группа станков-автоматов, объединенных общими транспортными устройствами с единым темпом и общей системой управления, осуществляющих без участия человека в определенной технологической последовательности комплекс операций части производственного процесса.</p> <p><b>1) Автоматическая линия</b></p> <p>2) Поточная линия</p> <p>3) Производственная линия</p> <p>4) Технологическая линия</p>
41	<p>Выбор оборудования определяется расчетом...</p> <p>1) На жесткость</p> <p>2) На устойчивость конструкций</p> <p>3) На прочность</p> <p><b>4) Экономическим</b></p>
42	<p>Основной и вспомогательный инструмент находится в зоне комплектации ...</p> <p>1) Транспортёров</p> <p>2) Паллет</p> <p>3) Штабелёров</p> <p><b>4) Инструмента</b></p>
43	<p>Себестоимость изготовления изделий в массовом производстве по сравнению с серийным производством...</p> <p>1) Равно нулю</p> <p><b>2) Меньше</b></p> <p>3) Больше</p> <p>4) Равно</p>
44	<p>Автомат является...</p> <p>1) Режущим инструментом</p> <p>2) Станком</p> <p><b>3) Роботом</b></p> <p>4) Манипулятором</p>
45	<p>Загрузка на станках с ЧПУ осуществляется...</p> <p><b>1) Автоматически</b></p> <p>2) Вручную</p> <p>3) Механически</p> <p>4) Роботом-манипулятором</p>

### 3.2 Задания к домашним работам (текущая аттестация)

**3.2.1 ПКв -1 - способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию, конструкторскую, технологическую и проектную документацию, составлять описание и оформлять планы, программы и проекты отдельных этапов научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ с использованием современных компьютерных технологий**

(ИД1<sub>ПКв-1</sub> – Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию, конструкторскую, технологическую и проектную документацию и готовит исходные данные для выполнения отдельных этапов соответствующих работ);

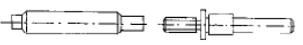
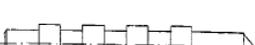
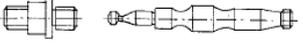
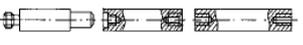
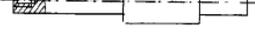
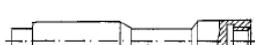
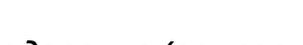
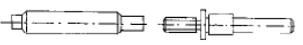
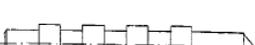
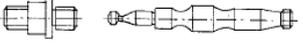
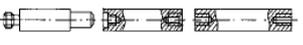
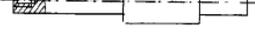
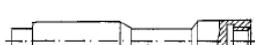
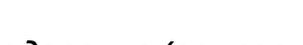
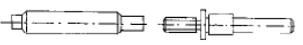
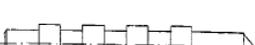
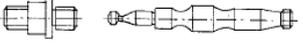
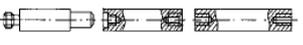
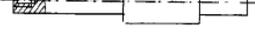
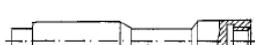
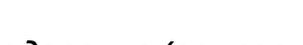
(ИД2<sub>ПКв-1</sub> – Составляет описания планов, программ и проектов отдельных этапов научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ);

(ИД3<sub>ПКв-1</sub> – Оформляет результаты научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ с использованием современных компьютерных технологий);

**ПКв-5 - способен участвовать в работах по размещению оборудования автоматизированных производственных систем машиностроения и их оснащению средствами автоматизации технологических операций, наладке и сдаче в эксплуатацию**(ИД1<sub>ПКв-5</sub> – Разрабатывает планы размещения оборудования,

контролирует правильность выполнения работ по монтажу, испытаниям и наладке оборудования и средств автоматизации)

**ПКв-7 - способен осуществлять контроль за правильностью эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, оценивать качество изготавливаемых изделий, находить и устранять причины брака**(ИД2<sub>ПКв-7</sub> – Принимает участие в работах по эксплуатации и обслуживанию основного и вспомогательного оборудования машиностроения)

Номер задания	Формулировка задания																								
46	<p>Расчёт и построение ГПС обработки деталей типа тел вращения (по вариантам).</p> <p style="text-align: center;"><b>III. Номенклатура, годовая программа и технические условия на изготовление валов</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;"></th> <th style="width: 33%;"></th> <th style="width: 34%; text-align: center;">Характеристика группы</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td rowspan="11">                     1. Материал сталь 45 по ГОСТ 1050-74.                      2. Твердость 235...280 НВ.                      3. Масса детали, кг:                         min       3,0                         max       10                      4. Длина, мм:                         min       150                         max       500                      5. Диаметр, мм:                         min       30                         max       100                      6. Резьба:                         внутренняя М8...М36                         наружная М30...М72                         по ГОСТ 8724-81.                      7. Квалитеты точности 8...10.                      8. Поля допусков:                         отверстий Н                         валов h, k, m                         по ГОСТ 25347-82.                      9. Шероховатость, мкм 0,63...12,5                         по ГОСТ 2789-73.                      10. Количество деталей 22.                      11. Годовая программа выпуска, шт. 10 560.                 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> </tbody> </table>			Характеристика группы			1. Материал сталь 45 по ГОСТ 1050-74. 2. Твердость 235...280 НВ. 3. Масса детали, кг: min       3,0 max       10 4. Длина, мм: min       150 max       500 5. Диаметр, мм: min       30 max       100 6. Резьба: внутренняя М8...М36 наружная М30...М72 по ГОСТ 8724-81. 7. Квалитеты точности 8...10. 8. Поля допусков: отверстий Н валов h, k, m по ГОСТ 25347-82. 9. Шероховатость, мкм 0,63...12,5 по ГОСТ 2789-73. 10. Количество деталей 22. 11. Годовая программа выпуска, шт. 10 560.																		
		Характеристика группы																							
		1. Материал сталь 45 по ГОСТ 1050-74. 2. Твердость 235...280 НВ. 3. Масса детали, кг: min       3,0 max       10 4. Длина, мм: min       150 max       500 5. Диаметр, мм: min       30 max       100 6. Резьба: внутренняя М8...М36 наружная М30...М72 по ГОСТ 8724-81. 7. Квалитеты точности 8...10. 8. Поля допусков: отверстий Н валов h, k, m по ГОСТ 25347-82. 9. Шероховатость, мкм 0,63...12,5 по ГОСТ 2789-73. 10. Количество деталей 22. 11. Годовая программа выпуска, шт. 10 560.																							
																									
																									
																									
																									
																									
																									
																									
																									
																									

### 3.3 Собеседование (вопросы для экзамена)

**3.3.1 ПКв -1 - способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию, конструкторскую, технологическую и проектную документацию, составлять описание и оформлять планы, программы и проекты отдельных этапов научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ с использованием современных компьютерных технологий**

(ИД1<sub>ПКв-1</sub> – Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию, конструкторскую, технологическую и проектную документации и готовит исходные данные для выполнения отдельных этапов соответствующих работ)

Номер задания	Формулировка вопроса
47	Что такое ГПС?
48	Что такое ГПМ?
49	Чем понятие ГАЛ отличается от понятия ГАУ?
50	Чем отличается ГПС полного и неполного цикла?

51	Показатели гибкости производственных систем.
52	В чём заключается концепция гибкого производства?
53	Назовите уровни автоматизации производства с учётом степени гибкости технологического оборудования.
54	Что такое комплексная модель?
55	Что такое тактическая и стратегическая гибкость?
56	Что такое комплексная деталь?
57	Перечислите принципы группирования деталей.
58	Опишите алгоритм создания ГПС.
59	Назовите варианты технологического оборудования для ГПС.
60	Какие разновидности организационно-технологических структур ГПС вы знаете?
61	Перечислите основные функции подсистемы удаления отходов ГПС.

**3.3.2 ПКв -1 - способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию, конструкторскую, технологическую и проектную документацию, составлять описание и оформлять планы, программы и проекты отдельных этапов научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ с использованием современных компьютерных технологий**

(ИД2<sub>ПКв-1</sub> – Составляет описания планов, программ и проектов отдельных этапов научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ)

Номер задания	Формулировка вопроса
62	Понятие о гибкости производства.
63	Целесообразность расширения гибких производств.
64	Назовите особенности поточного производства.
65	Отличие концепции ГПС от традиционной системы организации производства.
66	Что такое модульная технология?
67	Перечислите основные задачи, решаемые с помощью ГПС.
68	Примерная структура ГПС.
69	Требования к технологичности деталей, обрабатываемых в условиях ГПС.
70	Сравните типовые и групповые технологические процессы.
71	В чём заключается групповой метод обработки деталей?
72	Перечислите принципы группирования деталей.

73	Правила разработки группового технологического процесса.
74	Последовательность разработки группового технологического процесса.

**3.3.3 ПКв -1 - способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию, конструкторскую, технологическую и проектную документацию, составлять описание и оформлять планы, программы и проекты отдельных этапов научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ с использованием современных компьютерных технологий**

(ИДЗ<sub>ПКв-1</sub> – Оформляет результаты научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ с использованием современных компьютерных технологий)

Номер задания	Формулировка вопроса
75	В чём заключаются особенности нового подхода в проектировании технологических процессов: многономенклатурного серийного и мелкосерийного производства?
76	Особенности конструкторско-технологических характеристик деталей, используемых для типовых технологических процессов.
77	Конструкторско-технологическая классификация деталей как база гибкой автоматизации.
78	Назовите основные направления в разработке типовых технологических процессов:
79	Назовите основные подходы к проектированию типовых технологических процессов.
80	Чем характеризуются автоматизированные системы обеспечения качества и надежности?
81	В чем заключаются принципиальные отличия массового и серийного типов производства?

**3.3.4 ПКв-5 - способен участвовать в работах по размещению оборудования автоматизированных производственных систем машиностроения и их оснащению средствами автоматизации технологических операций, наладке и сдачи в эксплуатацию**(ИД1<sub>ПКв-5</sub> – Разрабатывает планы размещения оборудования, контролирует правильность выполнения работ по монтажу, испытаниям и наладке оборудования и средств автоматизации)

Номер задания	Формулировка вопроса
82	Достоинства и недостатки первого типа компоновки ГПС – со стационарными транспортными линиями.
83	Достоинства и недостатки второго типа компоновки ГПС – с совмещенной транспортной и складской системами.
84	Достоинства и недостатки третьего типа компоновки ГПС - с подвесной транспортной

	системой.
85	Достоинства и недостатки четвертого типа компоновки ГПС – с напольным безрельсовым транспортом.
86	Почему конвейерные системы транспортирования не получили широкого распространения в ГПС?
87	Поясните компоновочное решение ГПС на основе рельсовой тележки.
88	Поясните компоновочное решение ГПС на основе индуктивной тележки.
89	Поясните компоновочное решение ГПС на основе крана-штабелера в составе склада.
90	На какие две группы делят склады в ГПС?
91	Особенности инструментального обеспечения ГПС.
92	Особенности метрологического обеспечения ГПС.
93	Что включает система обеспечения функционирования ГПС в автоматизированном режиме?
94	Что включают в себя устройства автоматической смены инструмента?
95	Что такое транспортно-накопительные системы?
96	Особенности ГПС сборки.
97	Классификация ГПС для механической обработки.
98	Перечислите основные требования к станкам.
99	Поясните последовательную организацию грузопотоков в ГПС.
100	Преимущества и недостатки последовательной организации грузопотоков в ГПС?
101	Поясните параллельную организацию грузопотоков в ГПС.
102	Преимущества и недостатки параллельной организации грузопотоков в ГПС?
103	Приведите блок-схему и поясните принцип преобразования информации чертежа детали при использовании станка с ЧПУ
104	Опишите классификацию систем ЧПУ по технологическому признаку
105	Приведите блок-схему внешних взаимодействий устройства ЧПУ и охарактеризуйте функции устройства ЧПУ
106	Опишите геометрическую задачу, решаемую системой ЧПУ.
107	Охарактеризуйте особенности конструкций регулируемых электродвигателей, используемых в станках с ЧПУ
108	Приведите функциональную схему привода подачи с шаговым электродвигателем и объясните принцип его работы.
109	Опишите обобщенную структурную схему адаптивного управления процессом резания
110	Изложите сущность системы адаптивного предельного регулирования процесса реза-

	ния на примере токарного станка
111	Изложите сущность стратегии оптимизации режимов резания при использовании системы оптимального регулирования, в основу которой положен критерий производительности.
112	Приведите схему и циклограмму работы привода револьверной головки с горизонтальной осью токарного станка с ЧПУ.
113	Приведите блок-схему и поясните принцип преобразования информации чертежа детали при использовании станка с ЧПУ.
114	Охарактеризуйте автоматические линии с жесткой связью между технологическими агрегатами, с централизованным и децентрализованным управлением.
115	Охарактеризуйте автоматические линии с гибкой связью между технологическими агрегатами, с централизованным и децентрализованным управлением.
116	Особенности применения станков различного уровня в автоматизированном машиностроительном производстве.

**3.3.5 ПКв-7 - способен осуществлять контроль за правильностью эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, оценивать качество изготавливаемых изделий, находить и устранять причины брака**(ИД2<sub>ПКв-7</sub> – Принимает участие в работах по эксплуатации и обслуживанию основного и вспомогательного оборудования машиностроения)

Номер задания	Формулировка вопроса
117	Что такое функциональный принцип расстановки модулей в ГПС?
118	Что такое модульный принцип расстановки модулей в ГПС?
119	Основные варианты расположения станков относительно транспортных средств.
120	Достоинства и недостатки углового размещения станков (относительно транспортных средств).
121	Что такое групповой принцип расстановки модулей в ГПС?
122	Как функционирует автоматизированная система инструментального обеспечения?
123	Как определяются габариты склада в ГПС?
124	С учетом каких факторов определяется число средств межоперационного транспорта?
125	Как определяется входной грузопоток на склад в ГПС?
126	Перечислите основные функции системы инструментообеспечения в ГПС.
127	Опишите состав отделения подготовки режущего инструмента в ГПС.
128	Как укрупненно рассчитать число рабочих в отделении подготовки инструмента?
129	Достоинства и недостатки продольного размещения станков (относительно транспортных средств).

130	Достоинства и недостатки поперечного размещения станков (относительно транспортных средств).
131	Охарактеризуйте автоматизированную транспортно-складскую систему
132	автоматизированную систему инструментального обеспечения
133	автоматизированную систему удаления отходов
134	Чем характеризуются последовательный и совмещенный циклы работы основного технологического оборудования и средств автоматизации?
135	Как рассчитывается цикловая и годовая производительность автоматической линии?
136	Назовите причины отказов оборудования автоматических линий.
137	Что понимается под ремонтпригодностью оборудования?
138	За счет чего может быть повышена надежность автоматической линии?
139	Охарактеризуйте уровень автоматизации массового и серийного производства, дайте сравнительную оценку уровню производительности и себестоимости выпускаемой продукции.
140	Назовите основные задачи транспортно-складской системы.
141	Перечислите типы автоматизированных складов и отметьте их характерные особенности.
142	Перечислите оборудование, применяемое для обслуживания автоматизированных складов.
143	Какие требования предъявляются к автоматическому транспорту?
144	Перечислите типы автоматического транспорта, применяемого в ГПС. Охарактеризуйте их возможности и области применения.
145	Назовите основные трудности, сопровождающие процесс создания ГАП и ГПС.
146	Перечислите области применения систем искусственного интеллекта в промышленном производстве и в ГАП.
147	Охарактеризуйте роль и место ГАП в общей структуре промышленного производства.
148	Охарактеризуйте последовательный, совмещенный и комбинированный циклы совместной работы основного технологического оборудования и средств автоматизации.
149	В чем заключаются основные особенности организации ГАП? 2. 3.
150	Какими преимуществами обладают ГАП и ГПС перед другими типами производства?
151	Как рассчитывается цикловая и годовая производительность автоматической линии?

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

## 5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/незачтено)	Уровень освоения компетенции
<p><b>ПКв- 1 -способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию, конструкторскую, технологическую и проектную документацию, составлять описание и оформлять планы, программы и проекты отдельных этапов научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ с использованием современных компьютерных технологий</b>(ИД1<sub>ПКв-1</sub> – Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию, конструкторскую, технологическую и проектную документации и готовит исходные данные для выполнения отдельных этапов соответствующих работ)</p>					
<p><b>Знать</b></p> <p>основную научно-техническую информацию, лежащую в основе конструирования гибких производственных систем</p>	Тестирование	Результат тестирования	75% и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			60-75% правильных ответов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Менее 50% правильных ответов	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<p><b>Уметь</b></p> <p>анализировать научно-техническую информацию, конструкторскую, технологическую и проектную документацию гибких производственных систем</p>	Собеседование	Результат собеседования	Умеет находить и анализировать научно-техническую информацию по заданной тематике, пользоваться проектной и технологической документацией	зачтено	Освоена
			Не умеет анализировать научно-техническую информацию по заданной тематике, а также пользоваться проектной и технологической документацией	Не зачтено	Не освоена
<p><b>Владеть</b></p> <p>современными компьютерными технологиями для научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ с гибкими произ-</p>		Материалы контрольной работы	- <b>оценка «отлично»</b> выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит вычислительных ошибок ;	отлично	Освоена (повышенный)
			- <b>оценка «хорошо»</b> выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит существенных вычислительных	Хорошо	Освоена (повышенный)

водственными системами	Домашняя контрольная работа		ошибок;		
			- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и содержит существенные вычислительные ошибки;	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			- оценка «не удовлетворительно» выставляется студенту, если решение задачи выполнено не верно.	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<p><b>ПКв- 1 -способнообрабатывать и анализировать научно-техническую информацию, конструкторскую, технологическую и проектную документацию, составлять описание и оформлять планы, программы и проекты отдельных этапов научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ с использованием современных компьютерных технологий</b></p> <p>(ИД2<sub>ПКв-2</sub>— Составляет описания планов, программ и проектов отдельных этапов научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ)</p>					
<b>Знать</b> порядок описания планов, программ и проектов отдельных этапов научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ	Тестирование	Результат тестирования	75% и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			60-75% правильных ответов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Менее 50% правильных ответов	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>Уметь</b> выполнять работы по описанию планов, программ и проектов отдельных этапов научно-исследовательских, проектно-конструкторских работ.	Собеседование	Результат собеседования	студент ответил на 3 и более из 5 заданных вопросов	зачтено	Освоена
			студент ответил на 2 и менее из 5 заданных вопросов.	Не зачтено	Не освоена
<b>Владеть</b> навыками анализа характеристик проектов отдельных этапов научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ	Домашняя контрольная работа	Материалы контрольной работы	- оценка «отлично» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит вычислительных ошибок ;	отлично	Освоена (повышенный)
			- оценка «хорошо» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит существенных вычислительных ошибок;	Хорошо	Освоена (повышенный)

			- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и содержит существенные вычислительные ошибки;	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
<b>ПКв- 1 -способенобрабатывать и анализировать научно-техническую информацию, конструкторскую, технологическую и проектную документацию, составлять описание и оформлять планы, программы и проекты отдельных этапов научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ с использованием современных компьютерных технологий(Оформляет результаты научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ с использованием современных компьютерных технологий)</b>					
<b>Знать</b> современные компьютерные технологии	Тестирование	Результат тестирования	75% и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			60-75% правильных ответов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Менее 50% правильных ответов	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>Уметь</b> оформлять результаты научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ с использованием современных компьютерных технологий;	Собеседование	Результат собеседования	студент ответил на 3 и более из 5 заданных вопросов	зачтено	Освоена
			студент ответил на 2 и менее из 5 заданных вопросов.	Не зачтено	Не освоена
<b>Владеть</b> навыками анализа результатов научно-исследовательских работ	Домашняя контрольная работа	Материалы контрольной работы	- оценка «отлично» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит вычислительных ошибок ;	отлично	Освоена (повышенный)
			- оценка «хорошо» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит существенных вычислительных ошибок;	Хорошо	Освоена (повышенный)
			- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и содержит существенные вычислительные ошибки;	Удовлетворительно	Освоена (базовый)

<b>ПКв-5 - способен участвовать в работах по размещению оборудования автоматизированных производственных систем машиностроения и их оснащению средствами автоматизации технологических операций, наладке и сдачи в эксплуатацию</b>					
<b>Знать</b> способы размещения оборудования, контролирует правильность выполнения работ по монтажу, испытаниям и наладке оборудования и средств автоматизации.	Тестирование	Результат тестирования	75% и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			60-75% правильных ответов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Менее 50% правильных ответов	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>Уметь</b> разрабатывать планы размещения оборудования, контролировать правильность выполнения работ по монтажу, испытаниям и наладке оборудования и средств автоматизации.	Собеседование	Результат собеседования	студент ответил на 3 и более из 5 заданных вопросов	зачтено	Освоена
			студент ответил на 2 и менее из 5 заданных вопросов.	Не зачтено	Не освоена
<b>Владеть</b> способностью разрабатывать планы размещения оборудования, контролировать правильность выполнения работ по монтажу, испытаниям и наладке оборудования и средств автоматизации.	Домашняя контрольная работа	Материалы контрольной работы	- оценка «отлично» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит вычислительных ошибок ;	отлично	Освоена (повышенный)
			- оценка «хорошо» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит существенных вычислительных ошибок;	Хорошо	Освоена (повышенный)
			- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и содержит существенные вычислительные ошибки;	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			- оценка «не удовлетворительно» выставляется студенту, если решение задачи выполнено	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)

			но не верно.		
<b>ПКв-7 - способен осуществлять контроль за правильностью эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, оценивать качество изготавливаемых изделий, находить и устранять причины брака</b> (ИД2 <sub>ПКв-7</sub> – Принимает участие в работах по эксплуатации и обслуживанию основного и вспомогательного оборудования машиностроения)					
<b>Знать</b>  способы эксплуатации и обслуживанию основного и вспомогательного оборудования машиностроения.	Тестирование	Результат тестирования	75% и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			60-75% правильных ответов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Менее 50% правильных ответов	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>Уметь</b>  эксплуатировать и обслуживать основное и вспомогательное оборудование машиностроения	Собеседование	Результат собеседования	студент ответил на 3 и более из 5 заданных вопросов	зачтено	Освоена
			студент ответил на 2 и менее из 5 заданных вопросов.	Не зачтено	Не освоена
<b>Владеть</b>  способностью эксплуатировать и обслуживать основное и вспомогательное оборудование машиностроения.			- <b>оценка «отлично»</b> выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит вычислительных ошибок ;	отлично	Освоена (повышенный)
			- <b>оценка «хорошо»</b> выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит существенных вычислительных ошибок;	Хорошо	Освоена (повышенный)
			- <b>оценка «удовлетворительно»</b> выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и содержит существенные вычислительные ошибки;	Удовлетворительно	Освоена (базовый)

	Домашняя контрольная работа	Материалы контрольной работы	- оценка «не удовлетворительно» выставляется студенту, если решение задачи выполнено не верно.	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
--	-----------------------------	------------------------------	--	----------------------	----------------------------