

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емец Валерий Сергеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 23.10.2023 14:11:43  
Уникальный программный ключ:  
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Рязанский институт (филиал)**  
**Федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования**  
**«Московский политехнический университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор

\_\_\_\_\_ В.С. Емец

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**«Автоматизация подготовки производства (Система PLM)»**

Направление подготовки  
**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств»**

Направленность образовательной программы  
**«Компьютерные технологии подготовки машиностроительных производств»**

Квалификация, присваиваемая выпускникам

**Магистр**

Форма обучения

**Очная, заочная**

**Рязань**  
**2023**

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

### 1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

– формирование общепрофессиональных компетенций, способствующих профессиональному и личностному росту, обеспечивающих проектирование бакалаврами дальнейшего образовательного маршрута и планирования профессиональной карьеры, направленной на достижение академической мобильности и конкурентоспособности на рынке труда.

Таблица 1 – Задачи профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	производственно-технологический	Технологическая подготовка производства машиностроительных изделий средней сложности Разработка технологий и управляющих программ для изготовления сложных деталей на станках с ЧПУ
28 Производство машин и оборудования	проектный	Технологическое проектирование механосборочного участка

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 2 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
<b>Общекультурные компетенции</b>		
ОПК-6	способность разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств;	<b>Знать:</b> – закономерности и связи процессов проектирования и создания машин, метод разработки технологического процесса изготовления машин, принципы производственного процесса изготовления машин; – стандартные программные средства для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств; – стандартные программные средства для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.

		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками применения стандартных программных средств в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;</li> <li>– навыками применения стандартных программных средств в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.</li> </ul>
--	--	---

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав дисциплин базовой части Блока 1 образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

### 2.1 Требования к входным знаниям, умениям и навыкам обучающихся

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных после изучении таких дисциплин, как «Технология машиностроения», «Оборудование машиностроительных производств», «Технологическая оснастка», «Режущий инструмент», «Контроль и диагностика», «Автоматизация производственных процессов в машиностроении».

Для освоения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- классификацию изделий машиностроения, их служебное назначение и показатели качества, жизненный цикл;
- материалы, применяемые в машиностроении, способы их обработки, содержание технологической подготовки производства, задачи проектирования технологических процессов, оборудования, инструментов и приспособлений, состав и содержание технологической документации, методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения;
- организацию и техническую базу метрологического обеспечения машиностроительного предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений;
- основные положения и понятия технологии машиностроения, теорию базирования и теорию размерных цепей, как средства обеспечения качества изделий машиностроения; закономерности и связи процессов проектирования и создания машин, методразработки технологического процесса изготовления машин, принципы производственного процесса изготовления машин, технологию сборки, правила разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий;

- требования к инструменту; классификационные признаки и общую классификацию инструментов;
- вспомогательный инструмент; правила выбора вспомогательного инструмента в зависимости от типа формообразующего инструмента и оборудования.

**Уметь:**

- снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию;
- контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления;
- выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование;
- определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы;
- анализировать надежность технологических систем;
- диагностировать показатели надежности технических систем.

**Владеть:**

- навыками применения стандартных программных средств в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;
- навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов;
- навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД;
- навыками выбора материалов и назначения их обработки;
- навыками работы с вычислительной техникой, передачи информации в среде локальных сетей Интернет;
- навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;
- навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции;
- навыками анализа технологических процессов;
- навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем;
- навыками применения элементов анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими;
- навыками оформления конструкторско-технологической документации.

**2.2 Взаимосвязь с другими дисциплинами**

Изучение дисциплины «Автоматизация подготовки производства (Система PLM)» является необходимым условием для выполнения магистерской работы.

Взаимосвязь дисциплины «Автоматизация подготовки производства (Система PLM)» с другими дисциплинами образовательной программы представлена в виде таблицы (таблица 2).

Таблица 3 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие
-------------	---------------------------	-------------------	-------------

ОПК-6	Технология машиностроения, оборудование машиностроительных производств, системы искусственного интеллекта	«Автоматизация подготовки производства (Система PLM)»	Проектирование Многокоординатной обработки заготовки в системе NX, Технологии обработки металла давлением.
-------	---	---	--

**3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (144 академических часов) для очной формы обучения и 4 зачетных единицы для заочной формы обучения.

Объем дисциплины в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблице 4 для очной формы обучения, в таблице 5 – для заочной формы.

Таблица 4 – Объем дисциплины в академических часах (для очной формы обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>42</b>	<b>42</b>
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>42</b>	<b>42</b>
в том числе:		
Лекции	8	8
Семинары, практические занятия	18	18
Лабораторные работы	16	16
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>		
в том числе:		
Групповая консультация	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>102</b>	<b>102</b>
в том числе		
Расчетно-графические работы	-	-
Реферат	-	-
Другие виды занятий (подготовка к занятиям, домашняя работа, подготовка к контрольной работе, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации)	102	102
<b>Вид промежуточной аттестации</b> (З - зачет, Э - экзамен, ЗО – зачет с оценкой)	<b>Э</b>	<b>Э</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

<b>Общая трудоемкость дисциплины, з.е.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
--	----------	----------

Таблица 5 – Объем дисциплины в академических часах (для заочной формы обучения)

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Семестр</b>
		<b>3</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
в том числе:		
Лекции	20	20
Семинары, практические занятия	20	20
Лабораторные работы	20	20
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>		
в том числе:		
Групповая консультация	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>84</b>	<b>84</b>
в том числе		
Расчетно-графические работы	-	-
Реферат	-	-
Другие виды занятий (подготовка к занятиям, домашняя работа, подготовка к контрольной работе, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации)	84	84
<b>Вид промежуточной аттестации</b> (З - зачет, Э - экзамен, ЗО – зачет с оценкой)	<b>Э</b>	<b>Э</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины, з.е.</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

*Примечание.* Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает в себя занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации обучающихся.

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

##### **4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны в таблице 5 для очной формы обучения, в таблице 6 – для заочной формы обучения.

Таблица 5 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	История развития АПП. Основные определения и задачи АПП	18	1	2	-	10	устный опрос	
2	Основные понятия и принципы комплексной автоматизации производства	18	1	2	-	15	устный опрос, тестирование	
3	Технико-экономические характеристики автоматизированных производств	18	1	2	4	15	устный опрос, тестирование	
4	Техническое оснащение автоматизированных производственных систем	18	1	1	4	10	устный опрос, тестирование	
5	Автоматизация материальных и информационных потоков в производственной системе	18	1	3	-	10	устный опрос, тестирование	
6	Станочные системы их классификация и особенности. Системы ГПС	18	1	2	4	10	устный опрос, тестирование	
7	Контроль и диагностика в условиях автоматизированного производства	18	1	4	-	12	устный опрос, тестирование	
8	Сущность и этапы автоматизированного сборочного процесса	18	1	2	4	20	устный опрос, тестирование	
	<b>Групповая консультация</b>	-	-	-	-	-		
	<b>Форма аттестации</b>							<b>Э</b>
	<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>102</b>		

Таблица 6 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий (для заочной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	История развития АПП. Основные определения и задачи АПП	18	2	2	1	11	устный опрос	
2	Основные понятия и принципы комплексной автоматизации производства	18	4	2	1	11	устный опрос, тестирование	
3	Технико-экономические характеристики автоматизированных производств	18	3	2	4	11	устный опрос, тестирование	
4	Техническое оснащение автоматизированных производственных систем	18	2	1	4	10	устный опрос, тестирование	
5	Автоматизация материальных и информационных потоков в производственной системе	18	2	3	1	10	устный опрос, тестирование	
6	Станочные системы их классификация и особенности. Системы ГПС	18	2	4	4	10	устный опрос, тестирование	
7	Контроль и диагностика в условиях автоматизированного производства	18	2	4	1	12	устный опрос, тестирование	
8	Сущность и этапы автоматизированного сборочного процесса	18	4	2	4	11	устный опрос, тестирование	
	<b>Групповая консультация</b>	-	-	-	-	-		
	<b>Форма аттестации</b>							<b>Э</b>
	<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>84</b>		

#### 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 5, содержание практических занятий – в таблице 6, лабораторных работ – в таблице 7.

Таблица 6 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	История развития АПП. Основные определения и задачи АПП	Изучение истории развития АПП, вклада отечественных ученых в развитие автоматизации. Знакомство с основными определениями и задачами АПП.
2	Основные понятия и принципы комплексной автоматизации производства	Понятие интегрированной производственной системы. Концепция комплексной автоматизации в мелкосерийном и массовом производствах. Организационно-технические основы комплексной автоматизации в мелкосерийном и массовом производствах. Схемы материальных и информационных потоков в интегрированных производственных системах. Проектирование автоматизированного технологического процесса.
3	Технико-экономические характеристики автоматизированных производств	Производительность технологических машин, комплексов и линий. Надежность технических систем. Уровень автоматизации, технологическая гибкость и другие характеристики технических систем. Экономическая оценка автоматизированных систем.
4	Техническое оснащение автоматизированных производственных систем	Принципы построения и примеры автоматизированных производственных систем. Выбор технологического оборудования и промышленных роботов. Расчет количества оборудования производственных систем в условиях поточного и непоточного производств. Автоматизация загрузки, разгрузки, транспортирования и складирования изделий. Проектирование системы инструментального обеспечения.
5	Автоматизация материальных и информационных потоков в производственной системе	Выбор основного и вспомогательного оборудования интегрированной производственной системы. Система инструментального обеспечения. Транспортно-накопительная система гибкого автоматизированного производства. Непрерывный и дискретный транспорт. Автоматические склады. Расчет параметров автоматических складов. Система автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов. Автоматизированная система управления.
6	Станочные системы их классификация и особенности.	Типовые компоновки ГПМ. Типовые компоновки токарных ГПС. Требования к инструменту, используемому в ГПС.

	Системы ГПС	Состав оборудования для систем ГПС.
7	Контроль и диагностика в условиях автоматизированного производства	Прямой и косвенный методы контроля. Измерительные приборы. Выбор методов и средств контроля для конкретных автоматизированных систем. Эксплуатационные показатели при техническом диагностировании. Контроль качества продукции. Принципы технического диагностирования.
8	Сущность и этапы автоматизированного сборочного процесса	Автоматическая сборка. Сущность. Этапы. Ориентация и подача изделий в условиях автоматизированного производства. Загрузочные устройства автоматизированных систем.

Таблица 7 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание практических занятий
1	2	3
1	История развития АПП. Основные определения и задачи АПП	Устный опрос. Подготовка рефератов по истории развития АПП, отечественным ученым, внесшим значительный вклад в развитие автоматизации.
2	Основные понятия и принципы комплексной автоматизации производства	Устный опрос. Составление схем взаимодействия основных подсистем в интегрированных производственных системах. Построение схем материальных и информационных потоков в интегрированных производственных системах. Составление структурных схем механообрабатывающего производства. Определение зоны эффективной автоматизации. Классификация деталей в соответствии с типовыми и групповыми технологическими процессами.
3	Технико-экономические характеристики автоматизированных производств	Устный опрос. Задачи на расчет теоретической и фактической производительности. Расчет основных параметров надежности. Определение уровня автоматизации технологических систем. Расчет экономической оценки автоматических систем.
4	Техническое оснащение автоматизированных производственных систем	Устный опрос. Расчет количества оборудования производственных систем в условиях поточного и непоточного производств.
5	Автоматизация материальных и информационных потоков в производственной	Устный опрос. Расчет параметров автоматических складов. Работа в Internet по выбору основного и вспомогательного оборудования в соответствии с заданием.

	системе	Расчет параметров системы инструментального обеспечения.
6	Станочные системы их классификация и особенности. Системы ГПС	Устный опрос. Составление примера схемы ГПС на уровне предприятия.
7	Контроль и диагностика в условиях автоматизированного производства	Устный опрос. Выбор методов и средств контроля для конкретных автоматизированных систем. Расчет параметров надежности технологических систем.
8	Сущность и этапы автоматизированного сборочного процесса	Устный опрос. Работа в Internet по выбору оборудования для ориентации, поштучной выдачи, закрепления и открепления изделий. Расчет количества и технических параметров необходимого оборудования.

Таблица 8 – Содержание лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Тема лабораторных работ
1	2	3
1	Технико-экономические характеристики автоматизированных производств	Определение состава и количества работающих на участках и в цехе
2	Техническое оснащение автоматизированных производственных систем	Исследование транспортно-складской подсистемы ГПС Грузопотоки в ГПС и структура складской подсистемы
3	Станочные системы их классификация и особенности. Системы ГПС	Изучение компоновочных схем производственных систем
4	Сущность и этапы автоматизированного сборочного процесса	Изучение методов ориентации и подачи изделий в условиях автоматизированного производств на примере загрузочных устройств автоматизированных систем

## 5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### 5.1 Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

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

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

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

## **5.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа**

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

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

## **5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчёта показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что засчитывается как текущая работа студента. Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

## **5.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

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

контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

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

### **5.5 Методические указания по подготовке доклада**

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме.

Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент  $\approx 7$  мин).

### **5.6 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям**

Текущий контроль осуществляется в виде устных и письменных ответов, выполнения заданий по теории и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

### **5.7 Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий**

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная:**

1. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учеб. / Ю.З. Житников и др.- Старый Оскол: ТНТ, 2009. – 656с.

2. Схиртладзе А.Г. и др. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : Учеб. – Старый Оскол: ТНТ, 2009. – 612с.

3. Капустин Н.М. Комплексная автоматизация в машиностроении: Учеб.- М.:» Академия», 2005. – 368с.

4. Капустин Н.М. Автоматизация машиностроения: Учеб. – М.: Высш. шк., 2002. – 222с.

5. Сборник примеров и задач по курсу АПП / Под ред. Н.М. Капустина. – М.: ВЗПИ, 1992. – 77с.

б) *Дополнительная литература:*

1. Иванов А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: Учеб.пособ.- М.: ФОРУМ, 2011. – 224с.

2. Иванов А.А. Автоматизированные сборочные системы: Учеб.- М.: ФОРУМ, 2012. – 336с.

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

Таблица 9 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела (темы) дисциплины</b>	<b>Литература (ссылка на номер в списке литературы)</b>
1	2	3
1	История развития АПП. Основные определения и задачи АПП	Основная: 1,2 Дополнительная: 1
2	Основные понятия и принципы комплексной автоматизации производства	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
3	Технико-экономические характеристики автоматизированных производств	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
4	Техническое оснащение автоматизированных производственных систем	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
5	Автоматизация материальных и информационных потоков в производственной системе	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
6	Станочные системы их классификация и особенности. Системы ГПС	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
7	Контроль и диагностика в условиях автоматизированного производства	Основная: 1,2 Дополнительная: 1
8	Сущность и этапы автоматизированного сборочного процесса	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2

### **6.2 Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы**

1 Электронно-библиотечная система «Книга Фонд» <http://knigafund.ru>.

2 Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

3 Внутри вузовская учебная и учебно-методическая литература Университета <http://lib.mami.ru>.

4 Справочная правовая система «Консультант Плюс» [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru).

### **6.3 Программное обеспечение**

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства (таблица 9).

Таблица 10 – Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Условия доступа</b>
----------	---------------------	------------------------

п/п		
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
5	Техэксперт [электронный ресурс]	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое) режим доступа по ссылке <a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине широко используются следующие информационные технологии:

- 1) чтение лекций с использованием презентаций;
- 2) проведение практических занятий на базе компьютерных классов с использованием ИКТ технологий;
- 3) осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных классов с применением ИКТ технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Office 2013;
- Microsoft PowerPoint;
- Microsoft Word;
- Microsoft Excel.

**7 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса**

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 13.

Таблица 11 – Перечень аудиторий и оборудования

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
1	2	3
№220, аудитория для практических и семинарских занятий	Лекционные занятия, практические занятия, самостоятельная работа студентов	– столы, стулья; – классная доска, кафедра для преподавателя; – мультимедийный проектор; – экран; – компьютер (ноутбук); – аудио аппаратура.
№ 16, компьютерный класс	Лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная	Рабочее место преподавателя: - персональный компьютер, 1 шт.; Рабочее место учащегося: - персональный компьютер с монитором, 15 шт.;

	работа	- устройства ввода/вывода звуковой информации (наушники, микрофон), 15 шт.; программное обеспечение: подключение к сети Интернет
--	--------	---

## 8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 12 – Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Период формирования компетенций	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5
1	История развития АПП. Основные определения и задачи АПП	ОПК-6	В течение 3 семестра	Вопросы к экзамену, отчет по лабораторной работе, выполненных задания практического занятия, защита курсовой работы
2	Основные понятия и принципы комплексной автоматизации производства	ОПК-6	В течение 3 семестра	
3	Технико-экономические характеристики автоматизированных производств	ОПК-6	В течение 3 семестра	
4	Техническое оснащение автоматизированных производственных систем	ОПК-6	В течение 3 семестра	
5	Автоматизация материальных и информационных потоков в производственной системе	ОПК-6	В течение 3 семестра	
6	Станочные системы их классификация и особенности. Системы ГПС	ОПК-6	В течение 3 семестра	
7	Контроль и диагностика в условиях автоматизированного производства	ОПК-6	В течение 3 семестра	
8	Сущность и этапы автоматизированного сборочного процесса	ОПК-6	В течение 3 семестра	

### 8.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 13 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компетенция	Показатели сформированности компетенций	Критерий оценивания компетенций	Способы оценки
ОПК-6	Сформированная способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Студент демонстрирует умелое использование стандартных программных средств для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств	Устный опрос, тестирование, выполнение заданий на практических занятиях, сдача экзамена

### 8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

#### Экзамен

Экзамен позволяет оценить знания студента по теоретическим и практическим вопросам прослушанного курса.

#### 8.3.1 Вопросы к экзамену по дисциплине «Автоматизация подготовки производства (Система PLM)»:

1. Цель автоматизации производственных процессов.
2. Основные части технологического процесса.
3. Механизация производственного процесса.
4. Автоматизация производственного процесса. Уровни автоматизации.
5. Определение терминов «автомат» и «полуавтомат».
6. Основные этапы развития автоматизации производственных процессов и их особенности.
7. Особенности разработки технологических процессов в условиях автоматизированного производства.
8. Основные принципы построения технологических процессов в автоматизированных производственных системах и их особенности.
9. Понятие и особенности создания типового технологического процесса.
10. Основные направления, используемые при типизации технологического процесса.
11. Понятие и особенности создания группового технологического процесса.
12. Отличия между автоматическим и автоматизированным производственным процессом.
13. Степень автоматизации производственного процесса. Определения.
14. Условия создания предприятия на базе интегрированного производственного комплекса.
15. Составляющие предприятия на базе интегрированного производственного комплекса.

16. Деление гибкой производственной системы в рамках организационно-технической структуры.
17. Последовательность проектирования автоматизированной производственной системы.
18. Эффективность автоматизации производственного процесса.
19. Понятие производительности автоматизированного производственного процесса.
20. Определение терминов «работоспособное состояние», «надежность», «отказ», «внезапный отказ», «постепенный отказ».
21. Основные методы повышения надежности систем.
22. Разновидности потоков и взаимосвязь предметов в рамках производственного и технологического процессов.
23. Определение «промышленного робота». Их деление в зависимости от уровня организации системы управления.
24. Подразделение промышленных роботов по производственно-техническим признакам и их специализации.
25. Основные составляющие элементы промышленного робота.
26. Основные технико-техническим характеристикам промышленного робота.
27. Понятие степени подвижности промышленного робота.
28. Подразделение промышленных роботов по принципу их управления.
29. Модульный принцип построения промышленных роботов.
30. Определение термина «станочные системы». Какие подсистемы входят в состав автоматизированной станочной системы.
31. Подразделение станочных систем в зависимости от типа производства.
32. Определение терминов «гибкая производственная система», «гибкий производственный модуль», «робототехнический комплекс».
33. Подразделение гибких производственных систем по организационному признаку.
34. Основные компоновки гибкого производственного модуля.
35. Основные компоновки гибкой производственной системы.
36. Состав оборудования для гибкой производственной системы.
37. Требования, предъявляемые к инструменту, используемому в гибкой производственной системе.
38. Контроль в рамках автоматизированного производства.
39. Методы контроля и измерительные приборы, применяемые при измерениях в автоматизированном производстве.
40. Классификация методов технической диагностики.
41. Основные этапы автоматической сборки.
42. Методы ориентации заготовок и деталей.
43. Определение загрузочных устройств автоматизированной системы. Основные виды загрузочных устройств.
44. Классификация технических средств транспортно-накопительных систем.
45. Основные конструкции автоматизированной транспортно-складской системы. Состав технологического оборудования автоматизированного склада.
46. Расчеты при проектировании автоматизированных складов.
47. Основные критерии технико-экономической эффективности автоматизированной производственной системы.
48. Уровни управления производственной системы.
49. Группы компоновочных схем автоматизированной производственной системы.
50. Построение циклограммы работы автоматизированного оборудования. Исходные данные.

51. Изобразите схему управляющих связей для ГАУ, включающую станок, промышленный робот, склад, накопитель заготовок около станка, пункт загрузки-выгрузки около склада, кран-штабелер, транспортную тележку. Стрелками покажите движение грузопотоков от станка на склад и обратно.

52. Определите срок окупаемости мероприятий по внедрению автоматизированного производства связанных с закупкой 5 станков с ЧПУ, если стоимость одного станка составила 4 млн. руб., а годовой экономический эффект от внедрения автоматизации на одном станке составляет 800 тыс. руб.

53. Изобразите схематично компоновку РТК, включающую в себя два токарных обрабатывающих центра, промышленный робот и тактовый стол.

54. Рассчитайте вероятность отказа и безотказной работы схемы их пяти последовательно соединенных элементов, если  $P_1=0,97$ ,  $P_2=0,95$ ,  $P_3=0,98$ ,  $P_4=0,94$ ,  $P_5=0,96$

55. Рассчитайте надежность цепи управления из двенадцати соединенных последовательно элементов с вероятностью безотказной работы каждого  $P(t)=0,999$

56. Рассчитайте технологическую и цикловую производительность и коэффициент производительности при следующих исходных данных: длина обрабатываемой поверхности заготовки 100 мм, диаметр заготовки 40 мм, глубина резания 3 мм, количество проходов 1, время загрузки и разгрузки 5 с, скорость быстрых перемещений 50 мм/с.

57. Составьте последовательность движений элементов РТК, в который входят токарный станок, тактовый стол и поворотный робот, для обработки детали «вал» за два установка. Робот имеет два схвата.

58. Изобразите схему ГПС с совмещенной транспортно-накопительной системой, включающей склады заготовок, готовой продукции, кран-штабелер, 4 станка, накопители деталей и заготовок.

59. Изобразите схему ГПС с отдельной транспортно-накопительной системой, включающей склады заготовок, готовой продукции, кран-штабелер, транспортную тележку, 4 станка, накопители деталей и заготовок.

60. Приведите последовательность движений элементов РТК, в который входят токарный станок, тактовый стол и поворотный робот, для обработки детали «вал» за два установка. Робот имеет один схват.

### 8.3.2 Образцы тестовых заданий

#### *Вопрос №1*

Дайте определение частичной автоматизации.

А) автоматизация производственного процесса, при которой все функции контроля и управления выполняются автономно;

Б) автоматизация отдельной операции технологического процесса;

В) автоматизация производственного процесса изготовления деталей и сборки с использованием автоматических линий и машин.

#### *Вопрос №2*

Что не относится классификационным признакам детали?

Форма	Количество деталей	Точность	Качество обрабатываемой поверхности
-------	--------------------	----------	-------------------------------------

#### *Вопрос №3*

Расшифруйте аббревиатуру

АТСС - \_\_\_\_\_

**Вопрос №4**

Какие из перечисленных показателей не относятся к надежности?

Безотказность	Работоспособность	Ремонтопригодность	Точность	Сохраняемость
---------------	-------------------	--------------------	----------	---------------

**Вопрос №5**

Что из перечисленного оборудования не относится к основному?

Автоматизированные стеллажи	Поддоны	Транспортно-складская и технологическая тара
-----------------------------	---------	--

**Вопрос №6**

Какие из перечисленных операций относятся к вспомогательным?

Загрузка	Разгрузка	Транспортировка	Накопление	Контроль деталей
----------	-----------	-----------------	------------	------------------

**Вопрос №7**

Расшифруйте аббревиатуру

АСУТП - \_\_\_\_\_

**Вопрос №8**

Как на схеме управляющих связей обозначаются информационные связи и грузопотоки?

Информационные связи	Грузопотоки
----------------------	-------------

**Вопрос №9**

Из каких компонентов состоит структура ПГС? (Выберете несколько вариантов ответа).

- 1) Функциональная;
- 2) Производственная;
- 3) Организационная;
- 4) Технологическая;
- 5) Компоновочная.

**Вопрос №10**

Назовите, какие виды резервирования существуют.

Частичное	Нагруженное	Ненагруженное	Полное
-----------	-------------	---------------	--------

**Вопрос №11**

Что такое комплексная автоматизация?

- 1) автоматизация, при которой все функции контроля и управления выполняются автоматами;
- 2) автоматизация отдельных операций техпроцесса;
- 3) автоматизация изготовления деталей и сборки с использованием автоматических линий и машин.

**Вопрос №12**

Какие виды отказов существуют?

Постепенный	Внезапный	Независимый	Конструкционный
-------------	-----------	-------------	-----------------

**Вопрос №13**

Какие из перечисленных операций относятся к вспомогательным?

- 1) операция загрузки;
- 2) транспортировка;

- 3) накопление и контроль деталей;
- 4) все вышеперечисленные.

**Вопрос № 14**

Каких видов бывает автоматизация?

- 1) серийная, массовая, мелкосерийная;
- 2) частичная, комплексная, полная;
- 3) полная, серийная, крупносерийная.

**Вопрос № 15**

Что нужно учитывать при классификации детали?

- 1) материал, форму, количество переходов;
- 2) вид обработки и заготовки, массу, цвет;
- 3) габаритные размеры, число операций обработки, точность.

**Вопрос № 16**

Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта – это?

Долговечность	Безотказность	Сохраняемость
---------------	---------------	---------------

**Вопрос № 17**

Что является целью автоматизации производственных процессов?

- 1) увеличение автоматизированных роботов, сокращение рабочего времени, усложнение конструкции;
- 2) высокий эргономический показатель, снижение стоимости изготовления, специализация производства;
- 3) повышение качества, повышение производительности, улучшения условий труда.

**Вопрос № 18**

Какие технические характеристики промышленного робота относятся к основным?

- 1) номинальная грузоподъемность;
- 2) число степеней свободы;
- 3) зона обслуживания;
- 4) время отклика управляющей программы.

**Вопрос № 19**

Назовите на какие виды подразделяются ПР по принципу управления

Программные	Адаптивные	Интеллектуальные	Контурные
-------------	------------	------------------	-----------

**Вопрос № 20**

Поставьте в соответствие названия станочных систем в зависимости от типа производства

Специальные	Переналаживаемые
Специализированные	Гибкие
Универсальные	Непереналаживаемые

### 8.3.3 Образцы билетов для проведения экзамена

Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета	<b>Экзаменационный билет № 1</b> по дисциплине <b>«Автоматизация подготовки производства (Система PLM)»</b> <b>Направление подготовки 15.04.05</b>	Утверждаю Зав. каф. МТД
		«__» _____ 20__ г
1. Особенности разработки технологических процессов в условиях автоматизированного производства 2. Промышленные роботы. Деление в зависимости от уровня организации системы управления. 3. Изобразите схему ГПС с отдельной транспортно-накопительной системой, включающей склады заготовок и готовой продукции, кран-штабелер, транспортную тележку, 8 станков, накопители деталей и заготовок.		

Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета	<b>Экзаменационный билет № 2</b> по дисциплине <b>«Автоматизация подготовки производства (Система PLM)»</b> <b>Направление подготовки 15.04.05</b>	Утверждаю Зав. каф. МТД
		«__» _____ 20__ г
1. Понятие и особенности создания группового технологического процесса. 2. Степень подвижности промышленного робота. 3. Приведите последовательность движений элементов РТК, в который входят токарный станок, тактовый стол и поворотный робот, для обработки детали «вал» за один установ. Робот имеет два схвата.		

Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета	<b>Экзаменационный билет № 3</b> по дисциплине <b>«Автоматизация подготовки производства (Система PLM)»</b> <b>Направление подготовки 15.04.05</b>	Утверждаю Зав. каф. МТД
		«__» _____ 20__ г
1. Последовательность проектирования автоматизированной производственной системы. 2. Эффективность автоматизации производственного процесса. 3. Рассчитайте технологическую и цикловую производительность и коэффициент производительности при следующих исходных данных: длина обрабатываемой поверхности заготовки 150 мм, диаметр заготовки 120 мм, глубина резания 5 мм, количество проходов 3, время загрузки и разгрузки 10 с, скорость быстрых перемещений 60 мм/с.		

### 8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Таблица 14 – Критерии и шкала оценки знаний на экзамене

Критерии	Оценка		
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»
Объём	Глубокие знания, уверенные	Достаточно полные знания, правильные	Твёрдые знания в объёме основных вопросов, в основном правильные решения

	действия по решению практических заданий в полном объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	действия по решению практических заданий в объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	практических заданий, освоение всех компетенций.	
Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.	Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов
Осмысленность	Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы.	Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям.	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям.	
Уровень освоения компетенций	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы	

## Методические рекомендации по проведению экзамена

### 1. Цель проведения

Основной целью проведения экзаменов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

### 2. Форма проведения

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является экзамен. Экзамен проводится в объеме рабочей программы в

устной форме. Билеты должны содержать две части - теоретическую и практическую. Информация о структуре билетов доводится студентам заблаговременно.

### **3. Метод проведения**

Экзамен проводится по билетам.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

### **4. Критерии допуска студентов к экзамену**

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

### **5. Организационные мероприятия**

#### **5.1. Назначение преподавателя, принимающего экзамен**

Экзамен принимаются лицами, которые читали лекции по данной дисциплине, Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема экзамена.

5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи экзамена проводится на основе результатов рейтинговой оценки текущего контроля.

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи экзамена. От экзамена освобождаются студенты, показавшие отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, с выставлением им оценок «отлично» и «хорошо» соответственно.

### **6. Методические указания экзаменатору**

6.1. Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к экзамену.

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации, а перед днем проведения экзамена проводится окончательная предэкзаменационная консультация.

При проведении предэкзаменационных консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к экзамену, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих экзаменах.
- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По

характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучающихся.

6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении экзамена.

**Количество одновременно находящихся экзаменуемых в аудитории.** В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти экзаменуемых на одного экзаменатора.

**Время, отведенное на подготовку** ответа по билету, не должно превышать: для экзамена – 30 минут. По истечению данного времени после получения билета студент должен быть готов к ответу.

**Организация практической части экзамена.** Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путем постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

#### **Действия экзаменатора**

Студенту на экзамене разрешается брать один билет. В случае, когда экзаменующийся не может ответить на вопросы билета, ему может быть предоставлена возможность выбрать второй билет при условии снижения оценки на 1 балл.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Окончательная передача экзамена принимается комиссией в составе трех человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушав ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бестактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

## 9 Инновационные формы проведения занятий

В ходе аудиторных учебных занятий используются различные инновационные формы и средства обучения, которые направлены на совместную работу преподавателя и обучающихся, обсуждение, принятие группового решения. Такие методы способствуют сплочению группы и обеспечивают возможности коммуникаций не только с преподавателем, но и с другими обучаемыми, опираются на сотрудничество в процессе познавательной деятельности.

Успешная реализация содержания курса основывается на использовании активных и интерактивных методов обучения (таблица 14).

Таблица 15 –Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Вид занятия	Форма работы
1	2	3	4
1	История развития АПП. Основные определения и задачи АПП	Практическое занятие	Работа в малых группах
2	Основные понятия и принципы комплексной автоматизации производства	Практическое занятие	Работа в малых группах
3	Технико-экономические характеристики автоматизированных производств	Практическое занятие	Деловая игра
4	Техническое оснащение автоматизированных производственных систем	Практическое занятие	Работа в малых группах, групповое решение творческих задач
5	Автоматизация материальных и информационных потоков в производственной системе	Практическое занятие	Работа в малых группах, групповое решение творческих задач
6	Станочные системы их классификация и особенности. Системы ГПС	Практическое занятие	Работа в малых группах, групповое решение творческих задач
7	Контроль и диагностика в условиях автоматизированного производства	Лекция	Презентация докладов, подготовленных студентами
8	Сущность и этапы автоматизированного сборочного процесса	Практическое занятие	Групповое обсуждение обзоров научных статей

*Примечание.* К интерактивным формам проведения занятий относятся также лекция-дискуссия, проблемная лекция, деловая игра, ролевая игра, тренинги, анализ ситуаций и имитационных моделей, круглый стол, групповое обсуждение обзоров научных статей, групповое решение творческих задач

## 10 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.

Рабочую программу по дисциплине «Автоматизация подготовки производства (Система PLM)» составил старший преподаватель кафедры «Механико-технологические дисциплины» Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета Агузаров А.В.

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2023 г.

\_\_\_\_\_   
подпись

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Механико-технологические дисциплины» Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2023 г.

Протокол № \_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по учебной и научной работе

\_\_\_\_\_ А.М. Грибков

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023г.

И.о. зав. кафедрой «Энергетические системы и точное машиностроение»

\_\_\_\_\_ А.Н. Паршин

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

Программа утверждена на заседании Учёного совета Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2023 г.

Протокол № \_\_\_\_

Учёный секретарь совета

к. ф-м. н., доцент

\_\_\_\_\_ А. И. Грибков