

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 24.10.2023 10:59:39

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Автоматизация производственных процессов в машиностроении

Закреплена за подразделением Кафедра горного оборудования, транспорта и машиностроения

Направление подготовки 15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль Производство и реновация технологических машин и оборудования

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 51

самостоятельная работа 30

часов на контроль 27

Формы контроля в семестрах:
экзамен 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	30	30	30	30
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Соловых Д.Я.

Рабочая программа

Автоматизация производственных процессов в машиностроении

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль "Производство и реновация технологических машин и оборудования", 15.04.02-МТМО-23-6.plx Производство и реновация технологических машин и оборудования, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль "Производство и реновация технологических машин и оборудования", Производство и реновация технологических машин и оборудования, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра горного оборудования, транспорта и машиностроения

Протокол от г., №

Руководитель подразделения М.Г.Рахутин

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Целями изучения дисциплины являются: создание новых и применение современных средств автоматизации, методов проектирования, математического, физического и компьютерного моделирования технологических процессов и машиностроительных производств
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Конструкторско-технологическая подготовка производства	
2.1.2	Безопасность производственных процессов в машиностроении	
2.1.3	Технический сервис промышленного оборудования	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Диагностика технических систем	
2.2.2	Методы и средства автоматизированного контроля и измерения	
2.2.3	Проектирование и организация машиностроительного производства	
2.2.4	Реверс-инжиниринг технологических машин и оборудования	
2.2.5	Современные технологические процессы в горном машиностроении	
2.2.6	Технологическое обеспечение качества	
2.2.7	Управление качеством в машиностроении	
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.9	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.10	Проектирование и моделирование технологической оснастки	
2.2.11	Экономическое обоснование проектных решений	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-1: Способен осуществлять технологическую подготовку и обеспечение производства деталей машиностроения средней сложности	
Знать:	
ПК-1-32 системы автоматизации машиностроительных производств, обеспечивающие подготовку производства, управление им, метрологическое и техническое обслуживание, безопасность жизнедеятельности, защиту окружающей среды;	
ПК-1-31 производственные и технологические процессы машиностроительных производств, средства их технологического, инструментального, метрологического, диагностического, информационного и управленческого обеспечения;	
Уметь:	
ПК-1-У12 нахождение компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и долгосрочном планировании производства	
ПК-1-У13 принимать участие в работах по диагностике состояния и динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа	
ПК-1-У10 принимать участие в организации повышения квалификации и тренинга сотрудников подразделений машиностроительных производств	
ПК-1-У11 принимать участие в разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке планов освоения новой техники и технологий, составлении заявок на проведение сертификации продукции, технологий, средств и систем машиностроительных производств	
ПК-1-У16 принимать участие в приемке и освоении вводимых в эксплуатацию средств и систем автоматизации машиностроительных производств	
ПК-1-У17 принимать участие в организации повышения квалификации и тренинга сотрудников подразделений машиностроительных производств	
ПК-1-У14 принимать участие в работах по составлению научных отчетов, внедрении результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств	
ПК-1-У15 принимать участие в выборе методов и средств измерения эксплуатационных характеристик изделий машиностроительных производств, анализе характеристик	
ПК-1-У9 принимать участие в работах по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	
ПК-1-У3 принимать участие в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией машиностроительного производства, выбор на основе анализа вариантов оптимального, прогнозирование последствий	

решения
ПК-1-У4 разработка (на основе действующих стандартов) технической документации (в электронном виде) для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем автоматизации машиностроительных производств
ПК-1-У1 обеспечить сбор и анализ исходных информационных данных для автоматизации технологических процессов изготовления машиностроительной продукции, средств технологического оснащения, управления
ПК-1-У2 обеспечить участие в формулировании целей проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, построение структуры их взаимосвязей, определение приоритетов решения задач автоматизации производственных процессов
ПК-1-У7 практическое освоение современных методов организации и управления и авто-матизации машиностроительными производствами
ПК-1-У8 принимать участие в разработке планов, программ и методик и других текстовых документов, входящих в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации
ПК-1-У5 участие в организации эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой машиностроительной продукции
ПК-1-У6 участие в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний
Владеть:
ПК-1-В2 Навыками по разработки технологических систем обеспечения высокоэффективного функционирования технологических процессов машиностроительных производств, средств их технологического оснащения, систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытания продукции, маркетинговые исследования в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ПК-1-В1 Навыками по проведению всех этапов проектирования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Лекции							
1.1	1. Основные направления автоматизации производства /Лек/	2	1	ПК-1-31 ПК-1-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3			
1.2	2. Пути повышения производительности и эффективности производства /Лек/	2	1	ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
1.3	3. Техническая подготовка автоматизированного производства /Лек/	2	1	ПК-1-У3 ПК-1-У4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
1.4	4. Технологические процессы автоматизированного производства /Лек/	2	1	ПК-1-У5 ПК-1-У4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			
1.5	5. Автоматы и автоматические линии /Лек/	2	1	ПК-1-У6 ПК-1-У7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3			
1.6	6. Промышленные роботы и роботизированные технологические комплексы /Лек/	2	1	ПК-1-У9 ПК-1-У11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3			
1.7	7. Автоматизация контроля /Лек/	2	1	ПК-1-У8 ПК-1-У10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3			

1.8	8. Гибкие производственные системы /Лек/	2	1	ПК-1-У12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3			
1.9	9. Автоматизация транспортно-складских производственных систем /Лек/	2	1	ПК-1-У13 ПК-1-У12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3			
1.10	10. Системный подход к решению задач автоматизации и управления на предприятии /Лек/	2	1	ПК-1-У13 ПК-1-У15	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3			
1.11	11. Теоретические основы построения АСУ /Лек/	2	1	ПК-1-32 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3			
1.12	12. Подсистемы АСУ на предприятиях /Лек/	2	1	ПК-1-У17 ПК-1-У15 ПК-1-У16 ПК-1-У14	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3			
1.13	13. Функциональные подсистемы АСУ на предприятиях /Лек/	2	2	ПК-1-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3			
1.14	14. Общие рекомендации по подбору информационной системы /Лек/	2	1	ПК-1-У5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3			
1.15	15. Перспективы развития АСУ /Лек/	2	2	ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3			
	Раздел 2. Практические работы							
2.1	Практическая работа 1. Оценка степени подготовленности изделий к автоматизированному производству /Пр/	2	3	ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3			
2.2	Практическая работа 2. Проектирование и расчет автоматического грузочного устройства /Пр/	2	3	ПК-1-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3			
2.3	Практическая работа 3. Конструирование и расчет МЗУ /Пр/	2	3	ПК-1-У2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3			
2.4	Практическая работа 4. Конструирование и расчет ВБЗУ /Пр/	2	3	ПК-1-У3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3			
2.5	Практическая работа 5. Пример проектирования и расчет АЗУ /Пр/	2	3	ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3			
2.6	Практическая работа 6. Построение циклограмм автоматических систем /Пр/	2	4	ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3			
2.7	Практическая работа 7. Расчет баланса производительности /Пр/	2	3	ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3			

2.8	Практическая работа 8 Расчет производительности станка 16K20MФ3 /Пр/	2	4	ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3			
2.9	Практическая работа 9. Оптимальное проектирование ГПС /Пр/	2	4	ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3			
2.10	Практическая работа 10. Расчет показателей надежности элементов и систем /Пр/	2	4	ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3			
	Раздел 3. Самостоятельные работы							
3.1	Самостоятельное изучение рекомендованной и справочной литературы. Подготовка к экзамену по дисциплине /Ср/	2	30	ПК-1-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Подготовка к экзамену по дисциплине	ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-У1;ПК-1-У2;ПК-1-У3;ПК-1-У4;ПК-1-У5;ПК-1-У6;ПК-1-У7;ПК-1-У8;ПК-1-У9;ПК-1-У10;ПК-1-У11;ПК-1-У12;ПК-1-У13;ПК-1-У14;ПК-1-У15;ПК-1-У16;ПК-1-У17;ПК-1-В1;ПК-1-В2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие автоматизированного производственного процесса. 2. Достоинства и недостатки ГПС. 3. Виды поточных линий. 4. Понятие ГПС и виды деталей, обрабатываемых на ней. 5. Принципы дифференциации и концентрации обработки. Степень концентрации. 6. Виды агрегатных станков и сравнение времени обработки на них. 7. Понятие роботизированного технологического комплекса. 8. Понятие РК, его состав и виды роботов. 9. Системы управления роботами, область их применения. 10. Система поддержания работоспособности ГПМ. 11. Схемы организации хранения средств производства в ГПС. 12. Особенности при автоматизации процесса сборки. 13. Система стружкоудаления. 14. Системы инструментального обеспечения в ГПС. 15. Виды контроля размеров при автоматизации: выборочный и сплошной, пассивный и активный. Область применения. 16. Существующие транспортно-накопительные системы ГПС. 17. Виды станков с ЧПУ. Достоинства и недостатки их по сравнению со станками-автоматами массового производства. 18. Роботизированные линии обработки. 19. Надежность оборудования автоматизированных линий и чем она оценивается. 20. Транспортно-накопительная система ГПС со стеллажом. Виды ее, область применения, методика расчетов стеллажа и мест загрузки-выгрузки. 21. Контрольная система ГПС: измерение поверхностей детали и состояния режущего инструмента. Методика расчета числа рабочих мест контролеров. 22. Сравнение станков ЧПУ с универсальными станками. 23. Расчеты режимов резания и величины коррекции на станках с ЧПУ. 24. Выбор транспортеров для удаления стружки от станков АЛ. 25. Требования к деталям, обрабатываемым на станках с ЧПУ. 26. Методы контроля износа инструмента в ГПМ. 27. Станция фиксации и зажима паллет на столах станков ГПС. 28. Стационарные приспособления автоматизированных линий: их схема, методы базирования, фиксации и зажима заготовок,

		<p>размещение кондукторных втулок.</p> <p>29. Структуры ГПС: определение ГПМ, ГАЛ и ГАУ.</p> <p>30. Приспособления – спутники автоматизированных линий: их схема, зажим и ба-зирование заготовок, зажим и фиксация их на рабочих позициях линии.</p> <p>31. Возможные схемы использования 6-шпиндельных вертикальных токарных по-луавтоматов.</p> <p>32. Вопросы, решаемые технологом при разработке автоматизированных технологических процессов.</p> <p>33. Особенность обработки точных поверхностей: выбор материала режущего инструмента, последовательность предварительной и окончательной обработки их.</p> <p>34. Минимально допустимый размер партии при обработке на станках с ЧПУ.</p> <p>35. Способы дробления стружки.</p> <p>36. Определения стойкости режущего инструмента и график принудительной замены.</p> <p>37. Способы удаления отходов в ГПС.</p> <p>38. Расчет времени между подналадками режущего инструмента при его размерном износе и величина коррекции для станков с ЧПУ.</p> <p>39. Отбор стружки из зоны резания при автоматизации.</p> <p>40. Методы контроля износа концевой инструмента (сверла, концевые фрезы и т.д.).</p> <p>41. Транспортно – накопительная система ГПС при обработке деталей типа «тел вращения».</p> <p>42. Транспортировка стружки от станков в отделение переработки при автоматизации, как на автоматизированных станках, так и на станках с ЧПУ и ГПС.</p> <p>43. Понятие системного анализа в области информационных технологий.</p> <p>44. Цели и этапы разработки системных проектов.</p> <p>45. CASE-технологии.</p> <p>46. Понятие структурного анализа.</p> <p>47. Жизненный цикл программного изделия.</p> <p>48. Идеи, лежащие в основе структурных методов.</p> <p>49. Принципы структурного анализа.</p> <p>50. Диаграммы потоков данных (DFD).</p> <p>51. Нотация Йордана. Контекстная диаграмма и детализация процессов.</p> <p>52. Контекстная диаграмма.</p> <p>53. Декомпозиция данных на DFD.</p> <p>54. Содержимое словаря данных.</p> <p>55. БНФ-нотация.</p> <p>56. Методы задания спецификаций процессов.</p> <p>57. Структурированный естественный язык.</p> <p>58. Диаграммы «сущность-связь».</p> <p>59. Нотация Баркера.</p> <p>60. Построение модели базы данных.</p> <p>61. Проектирование базы данных методом нормализации отношений.</p> <p>62. SADT – технология структурного анализа и проектирования.</p> <p>63. Внешний и первичный ключ таблицы базы данных.</p> <p>64. Проведение обследования предметной области.</p> <p>65. Архитектура современных систем и методологий.</p> <p>66. Базы данных и информационные технологии.</p> <p>67. Реляционные базы данных. Основные понятия.</p> <p>68. Проектирование базы данных. Явная и неявная избыточность.</p> <p>69. Функциональные зависимости между атрибутами базы данных.</p> <p>70. Проектирование базы данных. Основные виды аномалий.</p> <p>71. Основы ООП (инкапсуляция, наследование, полиморфизм).</p> <p>72. Свойство, метод класса.</p> <p>73. Архитектура «клиент-сервер». Достоинства и недостатки.</p> <p>74. Архитектура «файл-сервер». Достоинства и недостатки.</p> <p>75. Типичные варианты разделения функций между сервером и клиентом для централизованной базы данных.</p> <p>76. Основные технологии распределенных баз данных.</p> <p>77. Понятие транзакции. Двухфазная фиксация транзакций.</p>
--	--	--

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

Примерное содержание и объем семестровой самостоятельной работы:

ПК-3.3-31 ПК-3.3-32 ПК-3.3-33 ПК-3.3-34 ПК-3.3-35 ПК-3.3-36 ПК-3.3-У1 ПК-3.3-У2 ПК-3.3-У3 ПК-3.3-У4 ПК-3.3-У5 ПК-3.3-У7 ПК-3.3-У8 ПК-3.3-У9 ПК-3.3-У10 ПК-3.3-У11 ПК-3.3-У12 ПК-3.3-У13 ПК-3.3-У14 ПК-3.3-У15 ПК-3.3-У16 ПК-3.3-У17 ПК-3.3-В1 ПК-3.3-В2 ПК-1.4-У1 ПК-1.4-В1

Семестровая самостоятельная работа предусматривает разработку техпроцесса ав-томатизации процесса изготовления детали средней сложности или автоматизации сборки узла, проектирование станочного приспособления, оформление технологической документации.

Работа состоит из графической части (3,5 - 4 листа формата А1), расчетно-пояснительной записки (40 - 50 листов) и комплекта технологических документов.

Темы семестровой самостоятельной работы

Структура производственного процесса и его комплексная автоматизация изготовления детали типа вал.

Уровни автоматизации машиностроительного производства в условиях мелкосерийного производства деталей типа кронштейн.

Автоматизация сборочных операций редуктора привода конвейера.

Изготовление корпусных деталей в автоматизированном производстве.

Изготовление деталей типа тел вращения в автоматизированном производстве.

Изготовление деталей зубчатых передач в автоматизированном производстве.

Автоматизация операции механической обработки резанием на станках с ЧПУ.

Средства обеспечения функционирования гибкими производственными системами в условиях многономенклатурного производства.

Организация и управление гибкими производственными системами.

Темы рефератов

Структура производственного процесса и его комплексная автоматизация.

Уровни автоматизации машиностроительного производства.

Автоматизация сборочных операций.

Изготовление корпусных деталей в автоматизированном производстве.

Изготовление деталей типа тел вращения в автоматизированном производстве.

Изготовление деталей зубчатых передач в автоматизированном производстве.

Автоматизация операции механической обработки резанием на станках с ЧПУ.

Средства обеспечения функционирования гибкими производственными системами.

Технико-экономические показатели интегрированных производственных систем.

Организация и управление гибкими производственными системами.

Примерная тематика курсовых проектов

Размерный анализ конструкция сборочной единицы

Разработка технологического процесса сборки в условиях автоматизированного производства

Разработка технологического процесса изготовления корпусной детали в условиях автоматизированного производства

Разработка технологического процесса изготовления детали типа тел вращения в условиях автоматизированного производства

Построение рационального расписания работы гибких производственных комплексов на основе РТК

Технико-экономическое обоснование комплексной автоматизации

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По дисциплине промежуточная аттестация предусмотрена в форме экзамена.

Экзамен сдается в устной форме и состоит из пяти вопросов по теоретической части дисциплины, каждый вопрос оценивается в один балл. Комплект экзаменационных билетов храниться на кафедре ГОТиМ.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Дисциплина считается освоенной при выполнении следующих условий:

- текущий лекционный контроль имеет положительные оценки ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично");
- выполнены и защищены все практические работы;

Шкала оценивания экзамена

По дисциплине предполагается следующая шкала оценок:

- а) «отлично» – обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;
- б) «хорошо» – обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;
- в) «удовлетворительно» – обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;
- г) «неудовлетворительно» – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы;
- д) «неявка» - обучающийся не явился на экзамен.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Молдабаева М. Н.	Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019
Л1.2	Елизаров И. А., Погонин В. А., Назаров В. Н., Третьяков А. А.	Автоматизация технологических процессов и производств: учебное электронное издание: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018
Л1.3	Шишмарев В. Ю.	Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. "Технология машиностроения" направления подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"	Библиотека МИСиС	М.: ACADEMIA, 2007
Л1.4	Капустин Н. М., Кузнецов П. М., Дьяконова Н. П., Капустин Н. М.	Комплексная автоматизация в машиностроении: учебник для студ. вузов спец. 'Конструкторско-технол. обеспечение машиностроит. пр-в'	Библиотека МИСиС	М.: Академия, 2005

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1		Автоматизация и управление в технологических комплексах: монография	Электронная библиотека	Минск: Беларуская навука, 2014

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Поляков С. И.	Автоматика и автоматизация производственных процессов: учебное пособие	Электронная библиотека	Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2007

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.2	Каменев С. В., Марусич К. В.	Автоматизация контрольно-измерительных операций: учебное пособие	Электронная библиотека	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2014
ЛЗ.3	Павлов В. П., Ахпашев А. Ю.	Автоматизация моделирования мехатронных систем транспортно-технологических машин: учебное пособие	Электронная библиотека	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016
ЛЗ.4	Балашова Е. А., Алексеев М. В., Хаустов И. А., Кудряшов В. С., Иванов А. В.	Руководство по выполнению выпускной квалификационной работы: автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие	Электронная библиотека	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Электронный курс на платформе LMS Canvas	URL: https://lms.misis.ru
Э2	Белянкина, О. В. Организация машиностроительного производства : учеб. пособие для практических занятий и самостоятельной работы студ., обуч. по напр. 'Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств' / О. В. Белянкина, О. Н. Шагарова, Ю. Ф. Набатников ; МГГУ, Каф. технологии машиностроения и ремонта горных машин . – М. : [МГГУ], 2011 . – 84 с. : табл., рис. + Библиогр.: с. 83	URL: http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=987691271
Э3	ОНТП 14-93 Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Механообрабатывающие и сборочные цехи	URL: http://docs.cntd.ru/document/1200031311

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	LMS Canvas
П.3	MS Teams

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Электронный читальный зал научно-технической библиотеки МИСиС. URL: http://lib.misis.ru/links.html
И.2	ЭБС университетская библиотека ОНЛАЙН. URL: http://biblioclub.ru/
И.3	ЭБС Лань. URL: https://e.lanbook.com
И.4	Научный архив - диссертации, дипломы, препринты, публикации открытых архивов информации, другие виды научных работ. URL: https://научныйархив.рф .
И.5	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. URL: http://window.edu.ru
И.6	Российский информационный портал в области науки, технологии и образования. URL: https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
И.7	ScienceDirect (коллекция Freedom) - база полнотекстовых научных журналов издательства Эльзевир. URL: www.sciencedirect.com
И.8	Реферативная база Scopus. URL: www.scopus.com
И.9	Nature Publishing Group (NPG). URL: http://www.nature.com/siteindex/index.html
И.10	Электронные ресурсы издательства SPRINGER. URL: http://lib.misis.ru/splink.html
И.11	Springer Reference - научные энциклопедии, справочники, словари и атласы. URL: https://link.springer.com/search?facet-content-type="ReferenceWork"
И.12	Реферативная аналитическая и цитатная база данных журнальных статей Web of Science. URL: http://www.webofscience.com
И.13	НЭИКОН: база архивов научных журналов. URL: https://arch.neicon.ru/xmlui/
И.14	Электронная библиотека "Горное дело". URL: https://www.bibl.gorobr.ru
И.15	Национальная электронная библиотека (НЭБ). URL: https://rusneb.ru
И.16	Консультант Плюс. URL: http://www.consultant.ru
И.17	Союз машиностроителей России. URL: https://soyuzmash.ru

И.18	ПЕРВЫЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ПОРТАЛ. URL: http://www.1bm.ru
И.19	Портал машиностроения URL: http://www.mashportal.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Учебная аудитория	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест
Любой корпус Компьютерный класс	Учебная аудитория для проведения практических занятий:	экран, проектор, доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, персональные компьютеры, доступ к ЭИОС университета LMS Canvas, лицензионные программы MS Teams, MS Office

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина относится к прикладным наукам и требует значительного объема само-стоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную прора-ботку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются груп-повые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой те-кущей и рубежной аттестации. Курсовое проектирование проводится с широким испол-зованием компьютерных программ, как для выполнения, так и для оформления работы. Расчетно-графические работы выполняются с помощью компьютерных программ имитационного моделирования технологических систем.