ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
2FC246F6C833D54EB0E94DC86683EC3124321638
Владелец: Глебов Владимир Владимирович
Действителен: с 07.09.2021 до 07.12.2022

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ Глебов В.В.
«_28_»_апреля____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.04.02 Аппаратные и программные средства и системы управления
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств _____
(код и направление подготовки)

Направленность: Технология машиностроения _____
(наименование профиля, программы магистратуры)

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная _____
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2019 _____

Объем дисциплины: 108/3 з.е. _____
(часов/з.е)

Промежуточная аттестация: зачет_____
(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Выпускающая кафедра: Технология машиностроения _____
(наименование кафедры)

Кафедра-разработчик: Технология машиностроения_____
(*наименование кафедры)*

Разработчик(и): Кангин М.В., к.т.н., доцент _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3+) по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1485 на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ, протокол от __18.04.2019____№__3___

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от _19.04.2019_№ _3__

Заведующий кафедрой _____ ____Глебов В.В._____
(подпись) *(ФИО)*

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК института
протокол от __28.04.2019_____№ __3__

Зам. директора по УР _____Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 15.03.05-49

Начальник УО _____Мельникова О.Ю.
(подпись)

Заведующая отделом библиотеки_____Старостина О.Н.
(подпись)

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 4
1.1. Цель освоения дисциплины (модуля) 4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля) 4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 5
4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам 5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам 6
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 7
5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания 7
5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины 10
5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине 13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 15
6.1 Учебная литература 15
6.2 Справочно-библиографическая литература 15
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям 15
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 15
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы 16
7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины 16
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ 16
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) 16
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 17
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии 17
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа 17
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах **Ошибка! Закладка не определена.**
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа 17
10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся 18
10.6. Методические указания для выполнения РГР ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
10.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса 18

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Аппаратные и программные средства и системы управления» является овладение навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с выбором и использованием средств механизации и автоматизации металлорежущих станков с ЧПУ и станочных систем.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)

- использование современных информационных технологии и прикладных программных средств при подготовке управляющих программ ЧПУ;

использование средств механизации и автоматизации металлорежущих станков с ЧПУ и станочных систем;

- использование систем управления, контроля и диагностики различного оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Аппаратные и программные средства и системы управления» включена в перечень дисциплин вариативной части (части, формируемой участниками образовательных отношений), определяющих направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины необходимы при изучении дисциплин «Программирование на станках с ЧПУ», «Проектирование машиностроительного производства» и при подготовке выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Аппаратные и программные средства и системы управления» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Аппаратные и программные средства и системы управления» направлен на формирование элементов компетенции ОПК-3 и ПК-17 в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины Компетенции берутся из УП по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-3								
Информатика								
Методы статистического анализа процессов машиностроения								
Математические основы автоматизации технологических процессов								
Компьютерное моделирование								
Основы программирования								
Автоматизация производственных процессов и систем								
Аппаратные и программные средства и системы управления								
Подготовка и защита ВКР								
ПК-17								
Метрология, стандартизация и сертификация								

Информационные системы в инженерном деле								
Проектирование машиностроительного производства								
Гибкие автоматизированные производства								
Электроника								
Технология сборки								
Проектирование контрольно-измерительных средств								
Нормирование точности и технические измерения								
Автоматизация производственных процессов и систем								
Аппаратные и программные средства систем управления								
Преддипломная практика								
Подготовка и защита ВКР								
Термическая обработка								

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Аппаратные и программные средства и системы управления», соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП, представлен в табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 – способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Знать: базовые принципы и способы использования современные информационные технологии и прикладных программных средств при подготовке управляющих программ ЧПУ соответственно стандарта ISO 6983; Уметь: самостоятельно решать задачи выбора и использования современных информационных технологии и прикладных программных средств при подготовке управляющих программ ЧПУ соответственно стандарта ISO 6983; Владеть: навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с использованием современных информационных технологии и прикладных программных средств при подготовке управляющих программ ЧПУ соответственно стандарта ISO 6983
ПК-17 – способность участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции	Знать: базовые принципы, способы и средства механизации и автоматизации металлорежущих станков с ЧПУ и станочных систем при организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации и управления; Уметь: самостоятельно решать задачи выбора и использования средства механизации и автоматизации металлорежущих станков с ЧПУ и станочных систем при организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации и управления; Владеть: навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с проектированием и расчетом параметров типовых конструкции целевых механизмов металлорежущих станков с ЧПУ и станочных систем при организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации и управления

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. или 108 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения / заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		5 семестр/ 3 семестр/ 3 семестр	№ семестра
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**108/108/108**	**108/108/108**	
1. Контактная работа:	**56/20/20**	**56/20/20**	
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	**52/16/16**	**52/16/16**	
занятия лекционного типа (Л)	20/8/8	20/8/8	
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	16/8/8	16/8/8	
лабораторные работы (ЛР)	16/-/-	16/-/-	
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4/4/4	4/4/4	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	4/4/4	4/4/4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	52/88/88	52/88/88	
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	34/70/70	34/70/70	
Подготовка к экзамену (контроль)			
Подготовка к зачету / зачету с оценкой (контроль)	18/18/18	18/18/18	

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной/заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	**Наименование разделов, тем**	**Виды учебной работы (час)**				**Вид СРС**
		Контактная работа			**Самостоятельная работа студентов**	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
5 семестр/3 семестр/3 семестр						
ОПК-3 ПК-17 .	**Раздел 1. Обработка деталей на станках с ЧПУ**					
	Тема 1.1 Обработка деталей на токарных станках с ЧПУ Тема 1.2 Токарные станки с ЧПУ Тема 1.3 Обработка деталей на фрезерных станках с ЧПУ Тема 1.4 Фрезерные станки с ЧПУ	10/4/4			7/14/14	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
	Лабораторная работа №1. Разработка управляющей программы обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ Лабораторная работа №2. Программирование обработки прямоугольных и круговых карманов при подготовке управляющих программ на фрезерном станке с ЧПУ Лабораторная работа №3. Программирование обработки контурных карманов при подготовке управляющих программ обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ Лабораторная работа №4. Разработка управляющей программы обработки детали на токарном станке с ЧПУ		4/2/2 4/2/2 4/2/2 4/2/2		7/14/14	Подготовка к лабораторным работам [6.1.2], [6.2.1]

	Итого по 1 разделу	**10/4/4**	**16/8/8**		**14/28**	
	Раздел 2. Гибкие производственные системы					
	Тема 2.1. Основное назначение и характеристики ГПС Тема 2.2. Станочная система ГПС и системы управления Тема 2.3. Автоматизированная транспортно-складская система ГПС и системы управления Тема 2.4. Автоматизированные системы управления и контроля ГПС	5/2/2			7/14/14	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
	Практическая работа №1. Определение числа ГПМ и параметров транспортно-складской тары Практическая работа №2. Определение интенсивностей грузопотоков автоматического склада Практическая работа №3. Определение вместимости и габаритов автоматического склада Практическая работа №4. Определение числа роботов-штабелеров автоматического склада			4/-/- 4/-/- 4/-/- 4/-/-	7/14/14	Подготовка к практическим занятиям [6.1.2], [6.2.1]
	Итого по 2 разделу	**5/2/2**		**16/-/-**	**14/28/28**	
	Раздел 3. Автоматические линии и системы управления					
	Тема 3.1 Автоматические сблокированные линии Тема 3.2 Автоматические несблокированные линии	5/2/2			6/14/14	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
	Итого по 3 разделу	**5/2/2**	**-/-/-**	**-/-/-**	6/14/14	

Таблица 4.3 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

Вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Лекции	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии
Практические занятия	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии Технологии работы в малых группах Технология коллективной работы Информационно-коммуникационные технологии

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Оценочные процедуры текущего контроля успеваемости по дисциплине «Аппаратные и программные средства и системы управления» проводятся преподавателем дисциплины.

Для оценки текущего контроля **знаний** используются тесты, сформированные в системе MOODLE.

Тесты по разделам 1-3 содержат по 10 тестовых вопросов, время на проведение тестирования 10 минут. На каждый тест дается 2 попытки.

Для оценки текущего контроля **умений** и **навыков** проводятся практические занятия в форме выполнения заданий. При выполнении практического задания преподавателем оценивается качество выполненного задания, срок его выполнения, качество и срок оформления отчета, ответы на вопросы преподавателя.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1.

Студент допускается к промежуточной аттестации (экзамену), если в результате изучения разделов дисциплины в ходе текущего контроля ответил верно на 60% вопросов тестов и предоставил отчеты по всем практическим работам.

Билет для промежуточной аттестации содержит 2 теоретических вопроса и практическое

задание, время на подготовку ответов и решение задания - 45 минут. Промежуточная аттестация считается пройденной, если студент набрал не менее 3 баллов.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2.

Итоговая оценка по дисциплине формируется по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (таблица 5.3).

Таблица 5.1 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации

Код и наименование компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания		Форма контроля
		1 балл	0 баллов	
ОПК-3 – способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Знать: базовые принципы и способы использования современные информационные технологии и прикладных программных средств при подготовке управляющих программ ЧПУ соответственно стандарта ISO 6983;	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделам дисциплины в СДО MOODLE
	Уметь: самостоятельно решать задачи выбора и использования современных информационных технологии и прикладных программных средств при подготовке управляющих программ ЧПУ соответственно стандарта ISO 6983;	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№1-4 (см. табл. 4.2)
	Владеть: навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с использованием современных информационных технологии и прикладных программных средств при подготовке управляющих программ ЧПУ соответственно стандарта ISO 6983	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№1-4 (см. табл. 4.2)
ПК-17 – способность участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции	Знать: базовые принципы, способы и средства механизации и автоматизации металлорежущих станков с ЧПУ и станочных систем при организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации и управления;	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделам дисциплины в СДО MOODLE
	Уметь: самостоятельно решать задачи выбора и использования средства механизации и автоматизации металлорежущих станков с ЧПУ и станочных систем при организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации и управления;	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения лабораторных работ №№1-4 (см. табл. 4.2)
	Владеть: навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с проектированием и расчетом параметров типовых конструкции целевых механизмов металлорежущих станков с ЧПУ и станочных систем при организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации и управления	Лабораторные работы выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Лабораторные работы не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения лабораторных работ №№1-4 (см. табл. 4.2)

) за каждый тест назначается по 1 баллу;) за каждое практическое занятие назначается по 1 баллу.*

Таблица 5.2 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации (экзамен)

Код и наименование компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания			Форма контроля
		2 балла	1 балл	0 баллов	
ОПК-3 – способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Знать: базовые принципы и способы использования современные информационные технологии и прикладных программных средств при подготовке управляющих программ ЧПУ соответственно стандарта ISO 6983;	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
	Уметь: самостоятельно решать задачи выбора и использования современных информационных технологии и прикладных программных средств при подготовке управляющих программ ЧПУ соответственно стандарта ISO 6983;	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на дополнительные вопросы
	Владеть: навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с использованием современных информационных технологии и прикладных программных средств при подготовке управляющих программ ЧПУ соответственно стандарта ISO 6983	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета
ПК-17 – способность участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции	Знать: базовые принципы, способы и средства механизации и автоматизации металлорежущих станков с ЧПУ и станочных систем при организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации и управления;	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
	Уметь: самостоятельно решать задачи выбора и использования средства механизации и автоматизации металлорежущих станков с ЧПУ и станочных систем при организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации и управления;	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на дополнительные вопросы
	Владеть: навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с проектированием и расчетом параметров типовых конструкции целевых механизмов металлорежущих станков с ЧПУ и станочных систем при организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации и управления	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета

Таблица 5.3 – Соответствие набранных баллов и оценки за промежуточную аттестацию

Баллы за текущую успеваемость*	Баллы за промежуточную аттестацию		Оценка
	Суммарное количество баллов**	Баллы за решение задач**	
0 баллов	0…2 баллов	0 баллов	«неудовлетворительно»
13 баллов	3 балла	не менее 1 балла	«удовлетворительно»
13 баллов	4…5 баллов	не менее 2 баллов	«хорошо»
13 баллов	6 баллов	не менее 2 баллов	«отлично»

**) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.1.;*
***) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.2.*

5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины

5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

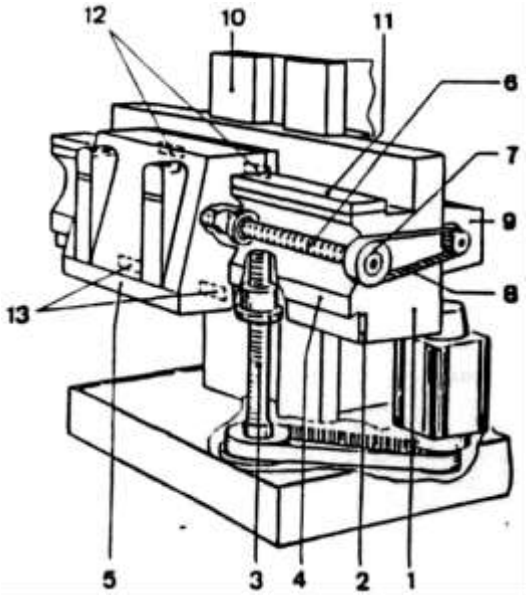
Для текущего контроля знаний и умений студентов по дисциплине проводится комплексная оценка, включающая:

– выполнение практических заданий, оформление отчетов по практическим занятиям;

– тестирование в СДО MOODLE по различным разделам дисциплины.

Типовые тестовые задания для текущего контроля

Раздел 1. Обработка деталей на станках с ЧПУ



Узел станка с ЧПУ изображенный на рисунке это:

а) стойка станка с ЧПУ

б) поперечный суппорт станка с ЧПУ

в) передняя бабка станка с ЧПУ

г) устройство смены инструмента станка с ЧПУ

Раздел 2. Гибкие производственные системы

Управляемая средствами вычислительной техники совокупность технологического оборудования, состоящего из разных сочетаний гибких производственных модулей и/или гибких производственных ячеек, автоматизированной системы технологической подготовки производства и системы обеспечения функционирования, обладающая свойством автоматизированной переналадки при изменении программы производства изделий, разновидности которых ограничены технологическими возможностями оборудования– это:

а) гибкая производственная система;

б) гибкий производственный модуль;

в) система обеспечения функционирования;

г) автоматическая линия механической обработки.

Раздел 3. Автоматические линии

Совокупность, технологического оборудования, установленного в последовательности технологического процесса обработки, соединенного автоматическим транспортом и оснащенного автоматическими загрузочно-разгрузочными устройствами и одной общей или несколькими взаимосвязанными системами управления– это:

а) гибкая производственная система;

б) гибкий производственный модуль;

в) система обеспечения функционирования;

г) автоматическая линия механической обработки.

Типовые задания для практических занятий

Практическая работа №1. Определение числа ГПМ и параметров транспортно-складской тары.

Задание.

Спроектировать и рассчитать параметры автоматического склада ГПС механообработки в которой обрабатываются детали типа тел вращения с диаметром $d_{дет} = 50 - 80$ мм и длиной $l_{дет} = 100 - 170$ мм. Соответствующие размеры заготовок диаметр $d_{заг} = 60 - 90$ мм и длина $l_{заг} = 110 - 180$ мм. Годовая программа выпуска деталей $q = 150\,000$ шт. Количество наименований деталей 56 шт. Масса деталей $g_{дет} = 1{,}2 - 3{,}5$ кг, масса заготовок $g_{заг} = 1{,}5 - 4{,}3$ кг. Среднее штучное время обработки детали $t_{шт} = 8$ мин, число операций для изготовления деталей на разных станках $n_{оп} = 3$ шт. Величина транспортной партии прибытия и отправления заготовок и готовых деталей $n_{тр} = 200$ шт.

Определить число ГПМ и параметры транспортно-складской тары необходимых для обработки заданной программы выпуска деталей.

Практическая работа №2. Определение интенсивностей грузопотоков автоматического склада.

Задание. Определить интенсивности грузопотоков автоматического склада и производительность робота – штабелера в соответствии с вариантом задания к практической работе №1.

Практическая работа №3. Определение вместимости и габаритов автоматического склада.

Задание. Определить вместимость и габариты автоматического склада в соответствии с вариантом задания к практической работе №1.

Практическая работа №4. Определение числа роботов–штабелеров автоматического склада.

Задание. Определение максимальное время цикла и числа роботов-штабелеров в соответствии с вариантом задания к практической работе №1.

Типовые задания для практических занятий

Лабораторная работа №1. Разработка наладок инструментальных блоков для обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ

Задание. Разработать наладки инструментальных блоков для обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ.

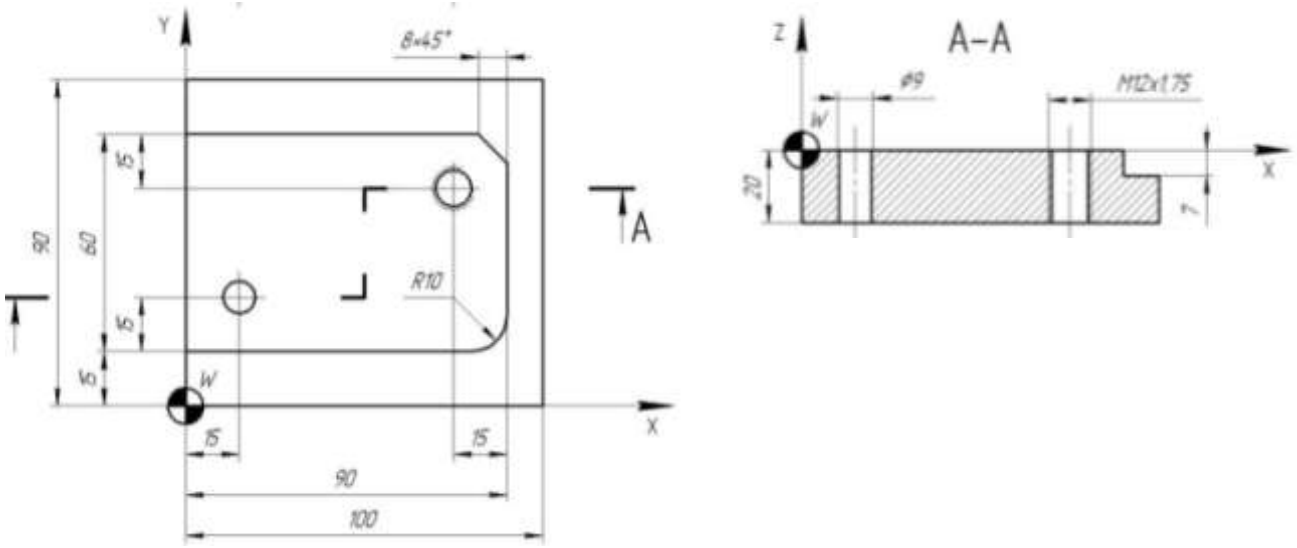


Рисунок - Чертеж детали «Плитка»

Лабораторная работа №2. Разработка управляющей программы обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ

Задание. Создать управляющую программу обработки детали «Продольная направляющая».

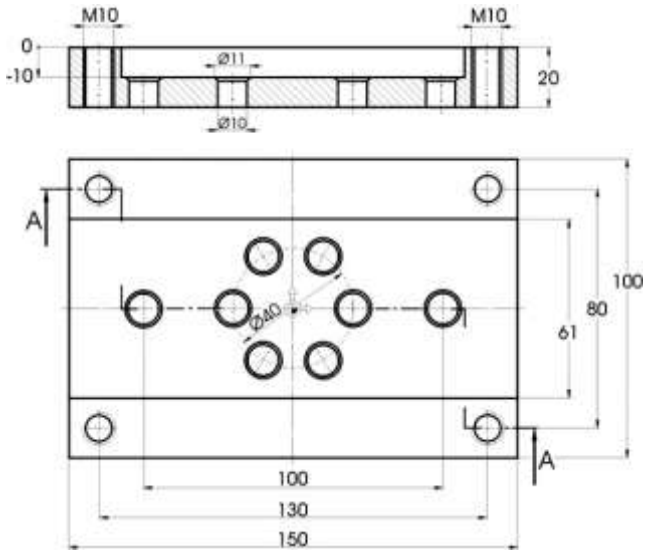


Рисунок - Чертеж детали «Продольная направляющая»

Лабораторная работа №3. Программирование обработки прямоугольных и круговых карманов при подготовке управляющих программ на фрезерном станке с ЧПУ

Задание. Создать управляющую программу обработки детали «Пресс-форма».

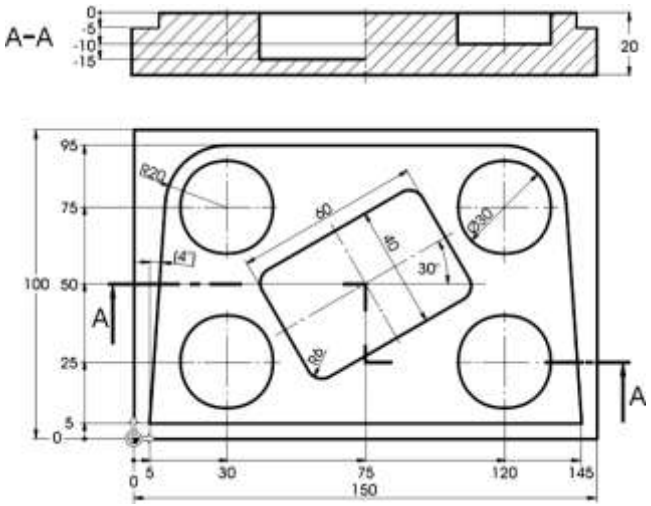


Рисунок - Чертеж детали «Пресс-форма»

5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе промежуточной аттестации

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Термины, определения и задачи автоматизации производственных процессов.
2. Гибкие автоматизированные производства. Основное назначение и характеристики ГАП.
3. Производственная структура ГАП.
4. Определение гибкости и способы ее достижения. Технологическое оборудование ГАП.
5. Промышленные роботы (ПР). Операции выполняемые ПР. Робото - технологические комплексы.
6. Автоматические линии. Классификация автоматических линий.
7. Автоматические линии для обработки корпусных деталей.
8. Автоматические линии для обработки деталей типа тел вращения.
9. Транспортные системы автоматических линий. Классификация транспортных систем.
10. Конвейерные транспортные системы. Конвейеры непрерывного действия.
11. Конвейерные транспортные системы. Конвейеры прерывистого действия.
12. Типовые узлы и агрегатных станков (базовые детали, силовые механизмы, шпиндельные механизмы, механизмы транспортирования, механизмы главного движения и т.д). Типовые компоновки агрегатных станков.
13. Общие сведения о станках с ЧПУ. Типы и классификация станков с ЧПУ.

14. Типовые узлы станков с ЧПУ (станины, поперечные суппорта, передние бабки, автоматические устройства зажима инструмента, магазины инструментов, устройства смены инструмента)
15. Типовые компоновки станков с ЧПУ.
16. Технологическая оснастка из нормализованных взаимозаменяемых деталей для станков с ЧПУ (базовые детали, опорные или корпусные детали, направляющие и установочные детали, прижимные (зажимные) детали, крепёжные детали, сборочные единицы в виде неразборных узлов). Общие принципы проектирования приспособлений УСП.
17. Общие сведения об устройствах числового программного управления. Типы и классификация систем числового программного управления. Конфигурации систем ЧПУ. Структура современных следящих приводов.
18. Основы программирования в стандарте ISO 6983 (в коде ISO-7bit). Структура управляющей программы. Координатные оси и координатные системы.
19. Траектории движения (типы интерполяции). Абсолютные и относительные координаты. Программирование подачи и скорости резания. Вспомогательные и специальные функции.
20. Стадии контроля выполняемые контрольно-измерительными системами на станках с ЧПУ. Выверка заготовки.
21. Стадии контроля выполняемые контрольно-измерительными системами на станках с ЧПУ. Установка точки привязки заготовки.
22. Стадии контроля выполняемые контрольно-измерительными системами на станках с ЧПУ. Измерение заготовки.
23. Измерительные щупы для станков с ЧПУ.
24. Конструкция и принцип действия измерительных щупов для станков с ЧПУ (с оптическим сенсором, с прецизионным датчиком давления). Точность измерений измерительных щупов. Передача сигнала измерительными щупами.

Перечень заданий для подготовки к зачету

Задача 1. Разработать наладки инструментальных блоков для обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ.

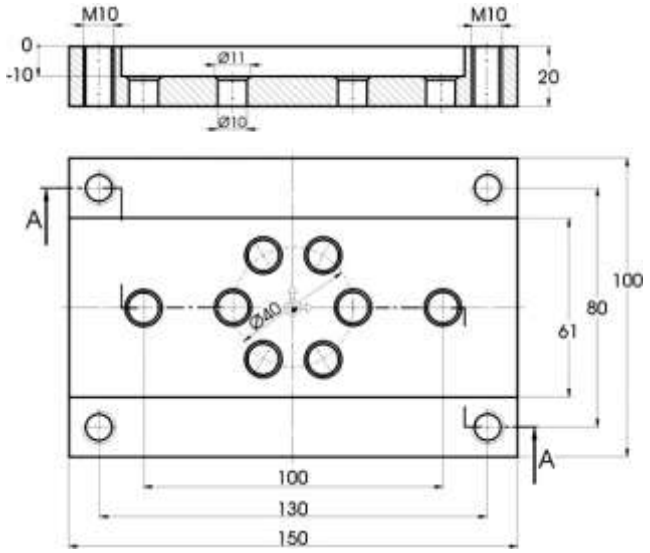


Рисунок - Чертеж детали «Продольная направляющая»

5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине «Аппаратные и программные средства и системы управления» состоит из следующих этапов:

1. Текущий контроль (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1, задания в п. 5.2.1).

2. Промежуточная аттестация (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2, задания в п. 5.2.2).

Для элементов компетенции ПКС-4, формируемых в рамках дисциплины, приводится процедура оценки результатов обучения (табл. 5.3).

Таблицы 5.4 – Процедура, критерии и методы оценивания результатов обучения

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов				Методы оценивания
	1 критерий – отсутствие усвоения «неудовлетворительно»	2 критерий – не полное усвоение «удовлетворительно»	3 критерий – хорошее усвоение «хорошо»	4 критерий – отличное усвоение «отлично»	
ОПК-3					
Знать: базовые принципы и способы использования современные информационные технологии и прикладных программных средств при подготовке управляющих программ ЧПУ соответственно стандарта ISO 6983;	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: самостоятельно решать задачи выбора и использования современных информационных технологии и прикладных программных средств при подготовке управляющих программ ЧПУ соответственно стандарта ISO 6983;	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ, ЛБ Промежуточная аттестация
Владеть: навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с использованием современных информационных технологии и прикладных программных средств при подготовке управляющих программ ЧПУ соответственно стандарта ISO 6983	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ, ЛБ
ПК-17					
Знать: базовые принципы, способы и средства механизации и автоматизации металлорежущих станков с ЧПУ и станочных систем при организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации и управления;	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: самостоятельно решать задачи выбора и использования средства механизации и автоматизации металлорежущих станков с ЧПУ и станочных систем при организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации и управления;	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ, ЛБ Промежуточная аттестация
Владеть: навыками решения различного рода профессио-	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстриру-	Достаточно уверенно де-	Отлично демонстрирует	Выполнение

нальных задач, связанных с проектированием и расчетом параметров типовых конструкции целевых механизмов металлорежущих станков с ЧПУ и станочных систем при организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации и управления		ет навыки	монстрирует навыки	самостоятельные навыки	ПЗ, ЛБ

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

6.1.1 Гибкие автоматизированные производства : учебное пособие / В. В. Глебов, А. Ю. Шурыгин, М. В. Кангин [и др.]. — Саратов : Вузовское образование, 2021. — 127 c. — ISBN 978-5-4487-0746-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/101085.html, по паролю.

6.1.2 **Молдабаева М.Н.** Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / Молдабаева М.Н.. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 224 c. – ISBN 978-5-9729-0330-6. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: https://www.iprbookshop.ru/86574.html**,** по паролю.

6.2 Дополнительная литература

6.2.1 **Схиртладзе А.Г.** Автоматизация технологических процессов и производств : учебник / Схиртладзе А.Г., Федотов А.В., Хомченко В.Г.. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 459 c. — ISBN 978-5-4486-0574-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/83341.html, по паролю.

6.2.2 **Рязанов С.И.** Автоматизация производственных процессов в машиностроении (робототехника, робототехнические комплексы) : учебное пособие к выполнению практических занятий / Рязанов С.И., Псигин Ю.В., Веткасов Н.И.. – Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2018. – 163 c. – ISBN 978-5-9795-1820-6. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: https://www.iprbookshop.ru/106083.html , по паролю.

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1 Основы автоматизации производственных процессов: Методические указания к проведению практических работ по курсу «Аппаратные и программные средства и системы управления» для студентов всех форм обучения направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: М.В. Кангин. – Нижний Новгород, 2016.– 34 с.

6.3.2 Гибкие автоматизированные производства: учебное пособие / В. В. Глебов, А. Ю. Шурыгин, М. В. Кангин [и др.]. – Саратов: Вузовское образование, 2021. – 127 c. – ISBN 978-5-4487-0746-9. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: http://www.iprbookshop.ru/101085.html , по паролю.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы

7.1.1 Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». Режим доступа: www.iprbookshop.ru.

7.1.2 Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Режим доступа: https://e.lanbook.com

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

7.2.1 Не требуется.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 8.1 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
ЭБС «IPRbooks»	Специальное мобильное приложение **IPR BOOKS WV-Reader**
ЭБС «Лань»	Синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине (модулю), оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АПИ НГТУ.

Таблица 9.1 – Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы
112 - Лаборатория "Систем автоматизированного проектирования" г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	13 компьютеров с установленным программным обеспечением мультимедийный проектор экран для проектора
316 - Кабинет самоподготовки студентов г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	рабочих мест студента – 26 шт; ПК, с выходом на телевизор LG - 1 шт. ПК с подключением к интернету -5шт.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся 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 проводится в аудиторной и внеаудиторной форме, а также 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 преподавании дисциплины, используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса, а также материалы для практических занятий находятся в свободном доступе в СДО MOODLE на странице курса и могут быть проработаны студентами до чтения лекций в ходе самостоятельной работы. Это дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, технологии работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий, таких как форум, чат, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента.

Для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенции в процессе текущего контроля применяется система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в табл. 5.1. Промежуточная аттестация проводится с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в табл. 5.2.

10.2 Методические указания для занятий 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 сложных и важных положениях изучаемого материала. Материалы лекций являются основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Практические (семинарские) занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков в рамках материалу дисциплины.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению работ, требования к их оформлению, порядок сдачи.

10.5 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.

В процессе самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение основной учебной и справочно-библиографической литературы, представленной в разделе 6.

Для выполнения самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать специализированные аудитории (см. табл. 9.1), оборудование которых обеспечивает доступ через «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института и электронной библиотечной системе, где располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы.

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

10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса

1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF.

2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF.

3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
на 20____/20____ уч. г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ Глебов В.В.
«____»_____ 20___ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
1)
2)
или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол от _____№ ____
Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) *(ФИО)*

Утверждено УМК АПИ НГТУ, протокол от _____№ _____

Зам. директора по УР _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Согласовано:

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.
(подпись)

(в случае, если изменения касаются литературы):

Заведующая отделом библиотеки _____ Старостина О.Н.
(подпись)