МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
естественнонаучных и
общеобразовательных дисциплин

_____С.Е. Зюзин
31.05.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.08 Системы управления и программирование оборудования с ЧПУ

1. Код и наименование направления подготовки:

15.03.01 Машиностроение

2. Профиль подготовки:

Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

3. Квалификация выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная, заочная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра естественнонаучных и общеобразовательных дисциплин

6. Составители программы:

С.Е. Зюзин, кандидат физико-математических наук, доцент.

М.Н. Тарасов, начальник бюро механической обработки и заготовительных работ АО «Борхиммаш»

7. Рекомендована: Научно-методическим советом Филиала от 30.05.2023 протокол № 8

8. Учебный год: ОФО: 2025-2026 **Семестр:** 6

ЗФО: 2026-2027 **Семестр:** 8

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель учебной дисциплины – изучение современных методов проектирования средств гибкой автоматизации машиностроительного производства, основанных на компьютерном моделировании и анализе процессов их функционирования

Задачи учебной дисциплины:

− изучение этапов и уровней автоматизации производственного оборудования;

- ознакомление с современными направлениями развития средств автоматизации производства и технологического оборудования;
- рассмотрение перспектив использования информационных технологий в машиностроительном производстве;
- освоение способов решения производственных задач с использованием компьютеров и инструментальных программных средств;
- изучение архитектуры средств компьютерной интеграции производства

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина Технологические основы автоматизации производства входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины Системы управления и программирование оборудования с ЧПУ студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в рамках дисциплин Технология машиностроения, Информационные системы в машиностроении.

Изучение данной дисциплины предшествует такой дисциплине как «Автоматизация производственных процессов в машиностроении», а также сдаче итогового экзамена и написанию и защите ВКР.

Условия реализации дисциплины для лиц с ОВЗ определяются особенностями восприятия учебной информации и с учетом индивидуальных психофизических особенностей.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен осуществлять автоматизацию и механизацию технологических процессов механосборочного производства	ПК-1.1	Анализирует технологические процессы механосборочного производства с целью выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации.	Знать: - принципы выбора, типы, конструктивные особенности и технологические возможности средств автоматизации и механизации технологических операций; - технологические процессы механосборочного производства, используемые в организации; - правила эксплуатации и техниче-

		ПК-1.2.	ПК-1.2 Осуществляет внедрение средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства.	ского обслуживания средств автоматизации и механизации, применяемых в организации. - принципы и правила размещения средств автоматизации и механизации на участке; - правила выполнения монтажа средств автоматизации и механизации технологических операций; - виды контроля и испытаний средств автоматизации и механизации технологических операций. Уметь: - формулировать предложения по автоматизации и механизации технологических процессов; - выбирать модели средств автоматизации и механизации технологических операций; - оформлять техническое задание на создание средств автоматизации и механизации технологических операций; - консультировать работников организации при освоении новых конструкций средств автоматизации и механизации технологических операций; Владеть навыками: - разработки предложений по автоматизации и механизации технологических процессов производства; - разработки инструкций по эксплуатации и ремонту средств автоматизации и механизации технологических процессов, безопасному ведению работ при их обслуживании
ПК-4	Способен обеспечивать инструментооборот механосборочного цеха	ПК-4.2.	ПК-4.2 Осуществляет технический надзор за эксплуатацией инструментов и инструментальных приспособлений в цехе.	Знать: - нормативно-техническую документацию по инструментам и инструментальной оснастке; - типы, технические характеристики и возможности современных заточных станков и ремонтного оборудования, типовые технологические процессы переточки режущих инструментов; - компьютерные программы для разработки, отладки и корректировки управляющих программ для заточных станков с ЧПУ; - принципы и процедура подготовки управляющих программ для заточных станков с ЧПУ Уметь: - устанавливать нормы расхода инструментов и инструментальных приспособлений по типам инструментов; - сравнивать качество инструментов
		ПК-4.3.	ПК-4.3. Организует инструментооборот в цехе	

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 4 / 144 ч.

Формы промежуточной аттестации: экзамен

13. Трудоемкость по видам учебной работы

ОФО

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам 6 семестр
Аудиторные занятия		72	72
в том числе:	лекции	36	36
	практические	36	36
Самостоятельная работа		36	36
Форма промежуточной аттестации: Эк – 36 час.		36	36
Итого:		144	144

ЗФО

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам 8 семестр
Аудиторные занятия		24	24
в том числе:	лекции	8	8
	практические	16	16
Самостоятельная работа		111	111
Контроль		9	9
Итого:		144	144

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
		Лекции	
1.1	Классификация систем программного управления станками	Введение. Основные понятия и определения. Классификация систем программного управления станками. Характеристики и конструктивные особенности числовых систем управления Позиционные, контурные и комбинированные системы ЧПУ. Системы ЧПУ с постоянной структурой и системы с программной реализацией алгоритмов работы.	–
1.2	Характеристики и конструктивные особенности числовых систем управления	Характеристики и конструктивные особенности числовых систем класса NC. Характеристики и конструктивные особенности числовых систем класса CNC. Характеристики и конструктивные особенности прочих числовых систем.	–
1.3	Задачи и состав программного обеспечения	Задачи и состав программного обеспечения. Характеристики операционных систем. Алгоритмы и програм-	–

		мы функций управления станками с ЧПУ. Общие вопросы программного обеспечения УЧПУ. Этапы разработки программного обеспечения.	
1.4	Характеристики операционных систем	Основные программные продукты для управления станками с ЧПУ. Общая структура комплектов программного обеспечения систем ЧПУ. Методы программирования.	–
1.5	Алгоритмы и программы функций управления станками с ЧПУ	Алгоритмическое проектирование программ для станков с ЧПУ. Средства контроля и диагностики систем управления станками с ЧПУ.	–
1.6	Методы и средства для программирования станков с ЧПУ	Методы и средства для программирования станков с ЧПУ. Кодирование информации и языки программирования процессов. Системы автоматизации для программирования станков с ЧПУ. Этапы создания управляющих программ. Задачи, решаемые при программировании работы системы ЧПУ. Геометрическая задача. Логическая задача. Технологическая задача. Терминальная задача.	–
1.7	Кодирование информации и языки программирования процессов	Кодирование информации при помощи кода ИСО-7бит. Значения символов и адресов кода ИСО-7бит. Базовые коды программирования. Координатные системы. Использование подпрограмм. Языки программирования.	
1.8	Системы автоматизации для программирования станков с ЧПУ	Особенности и краткие характеристики систем автоматизированного программирования станков с ЧПУ и гибких производственных систем.	
Практические занятия			
2.1	Классификация систем программного управления станками	Введение. Основные понятия и определения. Классификация систем программного управления станками. Характеристики и конструктивные особенности числовых систем управления Позиционные, контурные и комбинированные системы ЧПУ. Системы ЧПУ с постоянной структурой и системы с программной реализацией алгоритмов работы.	–
2.2	Характеристики и конструктивные особенности числовых систем управления	Характеристики и конструктивные особенности числовых систем класса NC. Характеристики и конструктивные особенности числовых систем класса CNC. Характеристики и конструктивные особенности прочих числовых систем.	–
2.3	Задачи и состав программного обеспечения	Задачи и состав программного обеспечения. Характеристики операционных систем. Алгоритмы и программы функций управления станками с ЧПУ. Общие вопросы программного обеспечения УЧПУ. Этапы разработки программного обеспечения.	–
2.4	Характеристики операционных систем	Основные программные продукты для управления станками с ЧПУ. Общая структура комплектов программного обеспечения систем ЧПУ. Методы программирования.	–
2.5	Алгоритмы и программы функций управления станками с ЧПУ	Алгоритмическое проектирование программ для станков с ЧПУ. Средства контроля и диагностики систем управления станками с ЧПУ.	–
2.6	Методы и средства для программирования станков с ЧПУ	Методы и средства для программирования станков с ЧПУ. Кодирование информации и языки программирования процессов. Системы автома-	

		тизации для программирования станков с ЧПУ. Этапы создания управляющих программ. Задачи, решаемые при программировании работы системы ЧПУ. Геометрическая задача. Логическая задача. Технологическая задача. Терминальная задача.	
2.7	Кодирование информации и языки программирования процессов	Кодирование информации при помощи кода ИСО-7бит. Значения символов и адресов кода ИСО-7бит. Базовые коды программирования. Координатные системы. Использование подпрограмм. Языки программирования.	
2.8	Системы автоматизации для программирования станков с ЧПУ	Особенности и краткие характеристики систем автоматизированного программирования станков с ЧПУ и гибких производственных систем.	

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

ОФО

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
6 семестр						
1	Классификация систем программного управления станками	2	4	-	4	10
2	Характеристики и конструктивные особенности числовых систем управления	2	4	-	4	10
3	Задачи и состав программного обеспечения	4	4	-	4	12
4	Характеристики операционных систем	6	4	-	4	14
5	Алгоритмы и программы функций управления станками с ЧПУ	6	4	-	4	14
6	Методы и средства для программирования станков с ЧПУ	10	8	-	8	26
7	Кодирование информации и языки программирования процессов	4	4	-	4	12
8	Системы автоматизации для программирования станков с ЧПУ	2	4	-	4	10
	Экзамен					36
	Всего в 6 семестре:	36	36	-	36	144

ЗФО

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
8 семестр						
1	Классификация систем программного управления станками	1	2	-	12	15
2	Характеристики и конструктивные особенности числовых систем управления	1	2	-	12	15
3	Задачи и состав программного обеспечения	1	2	-	12	15
4	Характеристики операционных систем	1	2	-	12	15
	Алгоритмы и программы функций управления станками с ЧПУ	1	2	-	12	15
	Методы и средства для программирования станков с ЧПУ	1,5	3	-	26	30,5
	Кодирование информации и языки программирования процессов	0,5	2	-	12	14,5
	Системы автоматизации для программирования станков с ЧПУ	1	1	-	13	15
	Экзамен					9
	Всего в 8 семестре:	8	16	-	111	144

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению учебной дисциплины, целесообразно ознакомиться с учебной программой дисциплины, электронный вариант которой размещён на сайте БФ ВГУ.

Знание основных положений, отраженных в рабочей программе дисциплины, поможет обучающимся ориентироваться в изучаемом курсе, осознавать место и роль изучаемой дисциплины в подготовке будущего выпускника, строить свою работу в соответствии с требованиями, заложенными в программе.

Основными формами контактной работы по дисциплине являются лекции и практические занятия.

Подготовка к практическим занятиям ведется на основе их планов. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. Кроме того, следует изучить образцы выполнения задач и упражнений (если такие предусмотрены).

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторить пройденный материал в соответствии с учебной программой, примерным перечнем вопросов, выносящихся на зачет. Рекомендуется использовать конспекты лекций и источники, перечисленные в списке литературы в рабочей программе дисциплины, а также ресурсы электронно-библиотечных систем. Необходимо обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных по разным причинам. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Для достижения планируемых результатов обучения используются групповые дискуссии, анализ ситуаций.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
01	Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik» : учебное пособие / А. Терентьев, А. И. Сердюк, А. Н. Поляков, С. Ю. Шамаев. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014. – 107 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330559 (дата обращения: 20.09.2021). – Библиогр.: с. 101. – Текст : электронный.
02	Лучкин, В. К. Проектирование и программирование обработки на токарных станках с ЧПУ : учебное пособие / В. К. Лучкин, В. А. Ванин ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – 83 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444957 (дата обращения: 20.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1397-2. – Текст : электронный.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
03	Основы программирования фрезерной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik» : учебное пособие / А. Н. Поляков, А. Н. Гончаров, А. И. Сердюк, А. Д. Припадчев. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014. – 198 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330561 (дата обращения: 20.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4417-0444-4. – Текст : электронный.
04	Гебель, Е.С. Теория автоматизации технологических процессов опасных производств : учебное пособие / Е.С. Гебель, Е.И. Пастухова ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. - Омск : Издательство ОмГТУ, 2017. - 94 с. : табл., граф., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8149-2466-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493313 (11.06.2019).

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
05	Звонов, А.О. Системы автоматизации проектирования в машиностроении : учебное пособие / А.О. Звонов, А.Г. Янишевская ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. - Омск : Издательство ОмГТУ, 2017. - 122 с. : табл., схем. - Библиогр. в кнБиблиогр.: с. . - ISBN 978-5-8149-2372-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493467 (11.06.2019)..

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	- Перечень тем для подготовки докладов и рефератов (фонд оценочных средств). - Перечень вопросов для подготовки к зачету и экзаменам (фонд оценочных средств).

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины проводятся различные типы лекций: лекция-визуализация, лекция с остановками, проблемная лекция. Практические занятия предполагают активную деятельность обучающихся по анализу изученного материала.

При реализации дисциплины используются **информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:**

–Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru/

–Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/

–Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – http://fcior.edu.ru

–Портал машиностроения – http://www.mashportal.ru/

–Информационно-тематический портал «Машиностроение, механика, металлургия» http://mashmex.ru/mehanika-mashinostroenie.html

–База данных «Стандарты и регламенты» Росстандарта – https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts

–Библиотека технической литературы ТехЛит.ру – http://www.tehlit.ru/list.htm

–Библиотека машиностроителя – https://lib-bkm.ru/index/0-9

–Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» – http://biblioclub.ru/

–ООО Политехресурс ЭБС «Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента») – https://www.studentlibrary.ru/.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Программное обеспечение:

–Win10 (или Win7), OfficeProPlus 2010

–браузеры: Yandex, Google, Opera, Mozilla Firefox, Explorer

–STDU Viewer version 1.6.2.0

–7-Zip

–GIMP GNU Image Manipulation Program

–Tux Paint

Мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук или стационарный компьютер, экран).

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Классификация систем программного управ-	ПК-1 ПК-4	ПК-1.1; ПК-1.2, ПК-4.2, ПК-4.3	Реферат Индивидуальные задания

	ления станками			
2.	Характеристики и конструктивные особенности числовых систем управления	ПК-1 ПК-4	ПК-1.1; ПК-1.2, ПК-4.2, ПК-4.3	Реферат Индивидуальные задания
3.	Задачи и состав программного обеспечения	ПК-1 ПК-4	ПК-1.1; ПК-1.2, ПК-4.2, ПК-4.3	Реферат Индивидуальные задания
4.	Характеристики операционных систем	ПК-1 ПК-4	ПК-1.1; ПК-1.2, ПК-4.2, ПК-4.3	Реферат Индивидуальные задания
5.	Алгоритмы и программы функций управления станками с ЧПУ	ПК-1 ПК-4	ПК-1.1; ПК-1.2, ПК-4.2, ПК-4.3	Реферат Индивидуальные задания
6.	Методы и средства для программирования станков с ЧПУ	ПК-1 ПК-4	ПК-1.1; ПК-1.2, ПК-4.2, ПК-4.3	Реферат Индивидуальные задания
7	Кодирование информации и языки программирования процессов	ПК-1 ПК-4	ПК-1.1; ПК-1.2, ПК-4.2, ПК-4.3	Реферат Индивидуальные задания
8	Системы автоматизации для программирования станков с ЧПУ	ПК-1 ПК-4	ПК-1.1; ПК-1.2, ПК-4.2, ПК-4.3	Реферат Индивидуальные задания
Промежуточная аттестация: форма контроля – экзамен				Перечень вопросов

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: контрольных, тестовых заданий, рефератов.

20.1.1 Типовые задания для организации индивидуальной работы (индивидуальные задания) по дисциплине Системы управления и программирование оборудования с ЧПУ

Тема 1.

1. Значение автоматизации производства на современном этапе развития общества.
2. Классификация и структура ТОУ по отраслям.
3. Принципы управления системами автоматизации. Обратные связи в САУ.
4. Основные элементы, входящие в типовую схему САУ.
5. Виды величин и состояний, измеряемых элементами автоматики.

Тема 2.

1. Числовые программные устройства в САУ.
2. Унифицированная блочная система регулирования в системах автоматизации.
3. Программируемые контроллеры в САУ.
4. Первичные преобразователи в САУ.
5. Исполнительные устройства, применяемые в САУ.
6. Регуляторы в автоматизации производств (виды, типы, принципы работы).

20.1.2 Темы рефератов

1. Разработка роботизированного модуля (комплекса) для токарной обработки ступенчатых валов.
2. Разработка роботизированного модуля (комплекса) для токарной обработки фланцев или дисков.
3. Проектирование (на блочной основе), модернизация и оснащение промышленных роботов для выполнения сборочных, сварочных, окрасочных и прочих работ.

4. Модернизация основного технологического оборудования для использования в составе роботизированного производства.

5. Оснащение технологического оборудования приспособлений для автоматизированной наиболее полной (многосторонней) обработки изделия.

6. Разработка специальных узлов, устройств к технологическому оборудованию для повышения степени автоматизации выполнения его функций.

7. Разработка компоновки и узлов специального (агрегатного) станка для многосторонней (многопозиционной) обработки деталей.

8. Разработка автономных средств базирования и закрепления заготовок в рабочей зоне программно-управляемого оборудования.

9. Разработка систем (элементов систем) наладки (подналадки), активного контроля, адаптивного управления на основе микропроцессоров.

10. Разработка микропроцессорных систем (элементов систем) для управления основным и вспомогательным оборудованием.

11. Разработка управляющей программы выполнения операции (части операции).

Критерии оценки:

- **оценка «зачтено» выставляется студенту, если** представленная работа соответствует следующим критериям:

1) содержание соответствует теме и раскрывает её;

2) студент ориентируется в содержании реферата, аргументировано отвечает на вопросы по содержанию реферата, может представить его слушателям в полном или аннотированном формате;

3) оформление реферата соответствует требованиям;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если в представленной работе

1) содержание не соответствует теме или не раскрывает её в достаточной степени;

2) студент не ориентируется в содержании реферата, не отвечает на вопросы по содержанию реферата, не может представить его слушателям в полном или аннотированном формате;

3) оформление реферата не соответствует требованиям.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине «Материаловедение» осуществляется в соответствии с Положением о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования с помощью следующих оценочных средств: вопросы к экзамену.

20.2.1 Перечень вопросов к экзамену

1. Классификация систем программного управления станками.
2. Характеристики и конструктивные особенности числовых систем управления
3. Позиционные, контурные и комбинированные системы ЧПУ.
4. Системы ЧПУ с постоянной структурой и системы с программной реализацией алгоритмов работы.
5. Характеристики и конструктивные особенности числовых систем класса NC.
6. Характеристики и конструктивные особенности числовых систем класса CNC.
7. Характеристики и конструктивные особенности прочих числовых систем.
8. Задачи и состав программного обеспечения.
9. Характеристики операционных систем.
10. Алгоритмы и программы функций управления станками с ЧПУ.
11. Общие вопросы программного обеспечения УЧПУ.
12. Этапы разработки программного обеспечения.
13. Основные программные продукты для управления станками с ЧПУ.
14. Общая структура комплектов программного обеспечения систем ЧПУ.
15. Методы программирования.

16. Алгоритмическое проектирование программ для станков с ЧПУ.
17. Средства контроля и диагностики систем управления станками с ЧПУ.
18. Методы и средства для программирования станков с ЧПУ.
19. Кодирование информации и языки программирования процессов.
20. Системы автоматизации для программирования станков с ЧПУ.
21. Этапы создания управляющих программ.
22. Кодирование информации при помощи кода ИСО-7бит.
23.Значения символов и адресов кода ИСО-7бит.
24. Базовые коды программирования. Координатные системы.
25. Особенности и краткие характеристики систем автоматизированного программирования станков с ЧПУ и гибких производственных систем.

Критерии и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала.

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся свободно ориентируется в теоретическом материале; умеет изложить и корректно оценить различные подходы к излагаемому материалу, способен сформулировать и доказать собственную точку зрения; обнаруживает свободное владение понятийным аппаратом; демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и полное освоение показателей формируемых компетенций	*Повышенный уровень*	*отлично*
Обучающийся хорошо ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.	*Базовый уровень*	*хорошо*
Обучающийся может ориентироваться в теоретическом материале; в целом имеет представление об основных понятиях излагаемой темы, частично демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение некоторых показателей формируемых компетенций.	*Пороговый уровень*	*удовлетворительно*
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем из перечисленных показателей. Обучающийся не ориентируется в теоретическом материале; не сформировано представление об основных понятиях излагаемой темы, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение показателей формируемых компетенций.	–	*неудовлетворительно*