


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждения
высшего образования
«Псковский государственный университет»
(ПсковГУ)

Передовая инженерная школа гибридных технологий в станкостроении
Союзного государства



СОГЛАСОВАНО

Руководитель Передовой
инженерной школы гибридных
технологий в станкостроении
Союзного государства

 Д.В. Гринёв
«28» ноября 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



 А.А. Серебрякова
«28» ноября 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.02.01 Программирование станков с ЧПУ

Направление подготовки
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль ОПОП ВО
«Инжиниринг технологического оборудования»

Форма обучения – очная

Квалификация выпускника – бакалавр

Псков
2023

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании отделения инженерных технологий образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от «15» ноября 2023 г. № 6.

Заведующий отделением
инженерных технологий образовательного департамента
Передовой инженерной школы гибридных технологий
в станкостроении Союзного государства



Е.А. Евгеньева

«15» ноября 2023 г.

Обновление рабочей программы дисциплины

На 20__ / 20__ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением заседания отделения инженерных технологий образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от _____ 20__ г. №__

На 20__ / 20__ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением заседания отделения инженерных технологий образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от _____ 20__ г. №__

На 20__ / 20__ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением заседания отделения инженерных технологий образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от _____ 20__ г. №__

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 Программирование станков с ЧПУ является формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для эффективного программирования обработки деталей на станках с числовым программным управлением (ЧПУ) на базе CAD/CAM систем.

Задачами изучения дисциплины:

- ознакомление с основными принципами автоматизации процесса подготовки управляющих программ;
- изучение схемы работы с CAD/CAM системой;
- изучение правил ввода исходной информации в САМ систему, контроля траектории режущих инструментов, формирования управляющей программы;
- приобретение навыков программирования оборудования с ЧПУ с применением САМ систем.

2. Место дисциплины в структуре учебного плана

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 Программирование станков с ЧПУ относится к части, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль: Элективные дисциплины (модули) 2 (ДВ.2), основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Инжиниринг технологического оборудования».

Дисциплина реализуется на 4 курсе в 7 семестре и обеспечивает логическую взаимосвязь изучения общетехнических и специальных дисциплин

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах

Б1.О.04.10 Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения;

Б1.О.02.02 Цифровые технологии;

Б1.В.01.03.02 3D – моделирование.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

Б3.02 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

3.1. Перечень осваиваемых компетенций

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 № 728, и учебным планом по ОПОП ВО профиль подготовки «Инжиниринг технологического оборудования» направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код профессиональной компетенции (ПК)	Наименование профессиональной компетенции выпускника, закрепленной за дисциплиной в учебном плане в соответствии с действующим профессиональным стандартом
ПК-1	Способен выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования

3.2. Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине соотнесены со следующими индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование профессиональной	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)
-------------------------------------	---

компетенции выпускника (ПК)	
ПК-1. Способен выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	ИПК 1.1. Знает: основные принципы работы в современных CAD-, CAE-, CAPP –системах; современные CAD-, CAE-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий и конструкторских расчетов, для моделирования физических явлений, возникающих при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий
	ИПК 1.2. Умеет: использовать CAD- и CAPP-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий; использовать CAPP-системы для расчета норм расхода материалов, инструментов, энергии в технологических операциях изготовления машиностроительных изделий средней сложности
	ИПК 1.3. Владеет: навыками разработки с применением CAD-, CAPP-систем унифицированных конструкторско-технологических решений; моделирования продукции с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования. Имеет практический опыт по внесению с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем изменений в технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности и документацию на них

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 6 зачетных единиц;

216 академических часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий)	72	72
В том числе:	-	-
Лекции, из них:	24	24
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-
практическая подготовка (при наличии)	-	-
Практические / семинарские занятия, из них:	16	16
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-
практическая подготовка (при наличии)	-	-
Лабораторные работы, из них:	32	32
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-
практическая подготовка (при наличии)	-	-
Другие виды контактной работы (консультации по выполнению курсового проекта (работы), консультации и контроль выполнения самостоятельной работы студента и т.п.)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	108	108
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-
Расчетно-графические работы	-	-

Реферат	-	-
Другие виды самостоятельной работы (контрольные, домашние задания, и т.п.)	108	108
Промежуточная аттестация в форме экзамена (всего)	36	36
Контроль в т.ч. контактная работа обучающегося с преподавателем:	33,65	33,65
– консультации к экзамену	2	2
– экзамен	0,35	0,35
Общий объём дисциплины: часов	216	216
зач. ед.	6	6
в т.ч. контактная работа обучающегося с преподавателем в ходе освоения дисциплины	74,35	74,35

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн-курса(ов)
1	Системы автоматизации программирования (САП)	Основные принципы автоматизации процесса подготовки управляющих программ (УП). Классификация и структура САП. Языки САП. CAD/CAM системы. Структура CAM систем	-
2	Подготовка управляющих программ на базе CAD/CAM систем	Общая схема работы с CAD/CAM системой. Схема ввода геометрической информации. Задание технологических параметров. Описание и выбор режущего инструмента. Выбор технологических переходов. Получение кода УП, просмотр и редактирование УП	-
3	Программирование сверлильнофрезерно-расточных операций на базе CAD/CAM систем	Импорт геометрии из CAD системы. Подготовка технологической информации. Ввод исходной информации в CAM систему. Расчет и контроль траектории. Формирование УП для заданного станка. Передача УП для проверки на станке с ЧПУ	-
4	Программирование токарных операций на базе CAD/CAM систем	Особенности программирования для токарных станков с ЧПУ. Назначение последовательности технологических переходов. Постпроцессирование. Верификация	-

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий), час.	Конт роль час	СРС час	Всего час
-------	---------------------------------	---	---------------	---------	-----------

		Лек ции	Практ. занят.	Лаб. зан.	Другие виды контакт. работы			
1.	Системы автоматизации программирования (САП)	2	2	2	-	-	8	14
2.	Подготовка управляющих программ на базе CAD/CAM систем	4	4	4	-	-	40	52
3.	Программирование сверлильно-фрезерно-расточных операций на базе CAD/CAM систем	6	6	12	-	-	20	44
4.	Программирование токарных операций на базе CAD/CAM систем	6	2	10	-	-	20	38
5	Программирование электроэрозионных операций на базе CAD/CAM систем	6	2	4	-	-	20	32
	Консультация к экзамену	-	-	-	2	-	-	2
	Контроль	-	-	-	-	33,65	-	33,65
	Экзамен	-	-	-	0,35	-	-	0,35
	Итого:	24	16	32-	2,35	33,65	108	216
	Итого контактная работа:	74,35				-	-	-

6. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часов с ЭО и ДОТ	Всего часов
1.	1	Подготовка исходной информации для ввода в САМ систему	-	2
2.	2	Особенности подготовки УП для высокоскоростной обработки	-	2
3.	2	Изучение справочников EdgeCAM, наполнение информационной базы САМ.	-	2
4.	3	Анализ и оптимизация траектории сверлильно-фрезерно-расточной операции с использованием EdgeCAM	-	6
5.	3	Анализ и оптимизация траектории фрезерной операции с использованием EdgeCAM	-	6
6.	4	Выбор постпроцессора. Ввод программы в ЧПУ станка. Прогон программы на станке.	-	10

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часов с ЭО и ДОТ	Всего часов
7.	5	Программирование электроэрозионных операций на базе CAD/CAM систем		4

7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Часов с ЭО и ДОТ	Всего часов
1.	1	Особенности работы в EdgeCAM	-	2
2.	2	Разработка управляющей программы на сверлильную операцию в системе EdgeCAM в среде WorkFlow	-	4
3.	3	Программирование сверлильно-фрезерно-расточной операции с использованием EdgeCAM в среде WorkFlow	-	3
4.	3	Программирование сверлильно-фрезерно-расточной операции с использованием EdgeCAM в режиме без мастера	-	3
5.	4	Программирование токарной операции с использованием EdgeCAM в среде WorkFlow	-	1
6.	4	Программирование токарной операции с использованием EdgeCAM в режиме без мастера	-	1
7.	5	Программирование электроэрозионной операции с использованием EdgeCAM в режиме без мастера	-	2

8. Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрена.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература, в т.ч. из ЭБС:

1. Чуваков А.Б. Основы подготовки технологических операций на обрабатывающих станках с ЧПУ: учебник для вузов / А.Б. Чуваков. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14466-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520116> (дата обращения: 23.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Колошкина И.Е. Основы программирования для станков с ЧПУ: учебное пособие для вузов / И.Е. Колошкина, В.А. Селезнев. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 260 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10446-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517673> (дата обращения: 23.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Звонцов, И.Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: учебное пособие для вузов / И.Ф. Звонцов, К.М. Иванов, П.П. Серебrenицкий. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-8723-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179613> (дата обращения: 07.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Технология производства и автоматизированное проектирование технологических процессов машиностроения: учебник / [В.А. Тимирязев [и др.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2017. – 319 с. – ISBN 978-5-94178-557-5.

5. Серебrenицкий П.П. Программирование автоматизированного оборудования: учебник для вузов: в 2 ч. Ч. 1 / П. П. Серебrenицкий, А. Г. Схиртладзе. — Москва: Дрофа, 2008. — 576 с. — ISBN 978-5-358-04056-4.

6. Серебrenицкий П.П. Программирование автоматизированного оборудования: учебник для вузов: в 2 ч. Ч. 2 / П. П. Серебrenицкий, А.Г. Схиртладзе. — Москва: Дрофа, 2008. — 302 с. — ISBN 978-5-358-04058-8.

б) дополнительная литература, в т.ч. из ЭБС:

1. Чепчуров М.С. Оборудование с ЧПУ машиностроительного производства: [учебное пособие] / М.С. Чепчуров, Е.М. Жуков, А.Г. Схиртладзе. — Старый Оскол: ТНТ, 2019. — 247 с.: ил. — Учебное (гриф УМО). — ISBN 978-5-94178-597-1.

2. Бекташов, Д.А. Основы программирования станков с ЧПУ: учебное пособие / Д.А. Бекташов, А.М. Власов. — Иваново: ИГЭУ, 2018. — 112 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154545> (дата обращения: 23.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ: учебное пособие / Ю.А. Бондаренко [и др.]. — 4-е изд., перераб. и доп. — Старый Оскол: ТНТ, 2017. — 291 с. — ISBN 978-5-94178-141-6.

4. Пайвин А.С. Основы программирования станков с ЧПУ: учебное пособие / А.С. Пайвин, О.А. Чикова. — Екатеринбург: УрГПУ, 2015. — 102 с. — ISBN 978-5-7186-0658-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129368> (дата обращения: 23.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Часть 2: учебное пособие для вузов / В.И. Аверченков, А.А. Жолобов, Ж.А. Мрочек [и др.]. — Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. — 212 с. — ISBN 978-5-89838-540-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/7010.html> (дата обращения: 07.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. Васильев В.Л. Подготовка управляющих программ для ГПМ модели FC 400K с системой ЧПУ типа CNC 600: методические указания по выполнению лабораторной работы / В.Л. Васильев; Псковский политехнический институт СПбГТУ; Механико-машиностроительный факультет, кафедра металлорежущих станков и инструментов. — Псков, 2002. — 114 с.

в) перечень информационных технологий:

1. Операционная система: Windows 7 (и выше)
2. Веб-браузеры: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox.
3. Прикладные программы: 7-zip, LibreOffice или MS Office, Adobe: Acrobat Reader, DJVU Reader (лицензия GPL).

г) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://elibrary.ru>– Научная электронная библиотека.
2. <https://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства Лань
3. <http://www.studentlibrary.ru/> – Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
4. <http://www.iprbookshop.ru/> – Электронно-библиотечная система «IPR SMART»
5. <https://urait.ru/>– Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ»

д) перечень ЭО и ДОТ (онлайн-курсов):

При необходимости предусмотрено использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в системе LMS Moodle (<http://do3.pskgu.ru>).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
1.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6а, этаж - 2, помещение № 19, площадь 33,1 кв.м	Учебная аудитория № 209 – компьютерный класс для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Учебная мебель; 12 компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета комплект лицензионного программного обеспечения: Компьютер Pentium, Манипулятор 3DConnexion SpaceNavigator – 12 шт., Монитор – 12 шт., Мультимедиа проектор. 1) Операционная система Windows 7 Pro (подписка Microsoft Imagine Premium АО «СофтЛайн Трейд» Сублицензионный договор №172 от 01.03.2017) 2) 7-zip (лицензия GPL) 3) Mozilla Firefox (лицензия MOZILLA PUBLIC LICENSE) 4) LibreOffice (лицензия LGPL) 5) AdobeReader (EULA) 6) Google Chrome (Open Source license) 7) PyCharm Edu (для вуза) (лицензия Apache) 8) SolidWorks Education Edition 200 CAMPUS

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
			9) КОМПАС-3DV14
2.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6а, этаж - 1, помещение № 40-41, площадь 14,2 кв.м	Учебная аудитория № 100а для проведения самостоятельной работы, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ	<p>Учебная мебель, в том числе специализированная учебная мебель для инвалида и лица с ОВЗ; помещение оснащено персональным компьютером с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.</p> <p>1) Операционная система Windows7 2) Веб-браузеры: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox 3) LibreOffice 4) Adobe Acrobat Reader 5) 7-zip</p>
3.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 4, этаж - 2, помещение № 11, площадь 63,8 кв.м	Учебная аудитория № 25 – электронный читальный зал для самостоятельной работы	<p>Учебная мебель; 12 компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета комплект лицензионного программного обеспечения.</p> <p>1) Windows 7 Pro Russian (OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine, ООО «БалансСофт</p>

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
			Проекты» Договор № 1301 от 26.12.2017) - бессрочно 2) 7-zip – свободная лицензия GPL 3) AdobeReader – свободное ПО 4) LibreOffice – свободная лицензия LGPL 5) Mozilla Firefox (Свободная лицензия MOZILLA PUBLIC LICENSE)

11. Методическое обеспечение дисциплины

11.1. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине Б1.В.ДВ.02.01 Программирование станков с ЧПУ используются различные образовательные технологии:

- информационно-развивающие технологии, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими;
- деятельностные практико-ориентированные технологии, направленные на формирование системы практических умений при проведении лабораторных работ, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность;
- развивающие проблемно-ориентированные технологии, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения.

Используются виды проблемного обучения: учебные дискуссии, коллективная мыслительная деятельность в группах при выполнении практических и лабораторных работ.

При организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: тестирование, работа с онлайн-курсом, вопросы для самоконтроля знаний, специализированные интернет-ресурсы, электронные учебные пособия.

Методические указания студентам:

- рекомендуется по возможности использовать информационные ресурсы Интернет для получения дополнительной информации об изучаемом предмете.
- перед проведением лабораторной работы необходимо самостоятельно по «Методическим указаниям» ознакомиться с содержанием работы и порядком ее выполнения, и вопросами, предназначенными для самостоятельного изучения.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов во внеаудиторное время предусматривает проработку лекционного материала, предусматривающую работу с основной и дополнительной литературы, а также ответы на вопросы и выполнение контрольных заданий, представленных в конце каждого раздела лекционного материала.

Самостоятельная работа студентов в аудиторное время в рамках данного курса предусматривает: работу со справочной, методической и научной литературой; оперативный (текущий) опрос по отдельным темам изучаемой дисциплины; тестирование.

11.3. Иные методические рекомендации по изучению дисциплины

При изучении дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 Программирование станков с ЧПУ организация самостоятельная работа студентов представляет выполнение следующих видов работ:

1. Внеаудиторная самостоятельная работа;
2. Аудиторная самостоятельная работа при выполнении практикума, которая осуществляется под непосредственным присмотром и руководством преподавателя;
3. Подготовка отчетов по работам и к их защите.
4. Подготовка к промежуточным контрольным мероприятиям.

12. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств (далее ФОС) промежуточной аттестации состоит из открытой и закрытой частей.

Открытая часть ФОС промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) включается в раздел «Фонд оценочных средств промежуточной аттестации обучающихся» рабочей программы дисциплины (модуля).

Закрытая часть ФОС промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) разрабатывается в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет», и является отдельным приложением к рабочей программе дисциплины (модуля), обеспечивает проведение контрольных мероприятий в ходе экзаменационной сессии, а также проверку остаточных знаний, умений и сформированности компетенций обучающихся

12.1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Конечными результатами освоения дисциплины являются следующие компетенции:

Код профессиональной компетенции (ПК)	Наименование профессиональной компетенции выпускника, закреплённой за дисциплиной в учебном плане в соответствии с действующим профессиональным стандартом
ПК-1	Способен выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования

Этапы формирования компетенций представлены в приложении 5.1. к основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль подготовки «Инжиниринг технологического оборудования».

12.2. Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания

Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания представлены в приложении 5.2. к основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению

подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль подготовки «Инжиниринг технологического оборудования».

12.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 Программирование станков с ЧПУ изучается на 4 курсе, в 7-ом семестре, в котором предусмотрен вид промежуточной аттестации – экзамен.

СЕМЕСТР 7

Организация промежуточной аттестации в семестре 7

Назначение	Промежуточная аттестация – проведение экзамена в устной форме
Время выполнения задания и ответа	45 минут на подготовку; 15 минут на ответ
Количество вариантов билетов	14 вариантов. Экзаменационный билет содержит два вопроса
Применяемые технические средства	Калькулятор
Допускается использование следующей справочной и нормативной литературы	-
Дополнительная информация	В аудитории могут одновременно находиться не более 6 студентов

Экзамен может проводиться в устной форме (по билетам), либо в письменной форме (по тестам).

Экзамен, проводимый по билетам, оценивается по пятибалльной шкале.

Оценка «отлично» выставляется студенту, проявившему глубокие знания программного материала, обнаружившему способности в понимании, изложении и практическом использовании материала.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, проявившему полное знание программного материала, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способность к их самостоятельному применению в ходе практической деятельности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, проявившему знания основного программного материала в объеме, необходимом для усвоения программы бакалавриата по данному направлению, допустившему неточности и/или не принципиальные ошибки в ответе на экзамене, но обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки, которые не позволяют ему приступить к усвоению программы бакалавриата по данному направлению.

Вопросы к экзамену:

1. Уровни автоматизации программирования.
2. Классификация САП по назначению.
3. Классификация САП по области применения.
4. Классификация САП по уровню автоматизации.
5. Главные отличия САМ систем от других САП.
6. Структура САМ систем.
7. Наиболее известные CAD/CAM системы.
8. Общая схема работы с CAD/CAM системой.
9. Схема ввода геометрической информации.

10. Задание технологических параметров.
11. Описание и выбор режущего инструмента.
12. Выбор технологических переходов просмотр и редактирование УП.
13. Получение кода управляющей программы.
14. Просмотр и редактирование УП.
15. Импорт геометрии из САД системы
16. Ввод исходной информации в САМ систему
17. Расчет и контроль траектории.
18. Формирование УП для заданного станка. Передача УП для проверки на станке с ЧПУ.
19. Выбор стратегии обработки
20. Технологические схемы обработки отверстий.
21. Возможные стратегии обработки поверхности при фрезеровании плоскостей.
22. Схемы врезания в материал.
23. Создание технологических переходов.
24. Моделирование обработки.
25. Особенности программирования для токарных станков с ЧПУ.
26. Возможные стратегии при токарной обработке.
27. Совмещение токарной и фрезерной обработки.
28. Верификация управляющей программы

Пример экзаменационного билета:

<p>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»</p> <p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</p> <p>по дисциплине:</p> <p>Б1.В.ДВ.02.01 Программирование станков с ЧПУ</p> <p>1. Особенности программирования для токарных станков с ЧПУ. 2. Классификация САП по уровню автоматизации.</p> <p>Зав. отделением инженерных технологий _____ Е.А. Евгеньева</p>
--

Примерные тестовые задания:

1. В токарной обработке заготовка вращается вокруг оси
 - A. Z
 - B. X
 - C. Y
 - D. C
3. В токарной обработке радиальное перемещение инструмента определяется координатой
 - A. X
 - B. Z
 - C. Y
 - D. C
4. Управляющие программы для станков с ЧПУ используют код
 - A. ISO 7 bit
 - B. EU 7 bit
 - C. UTF 8
 - D. USA 8 bit
5. Код G00 соответствует

- А. Перемещению на максимально возможной подаче
- В. Перемещению на минимальной подаче
- С. Возврат в точку начала цикла
- Д. Возврат в точку замены инструмента

Успешность изучения дисциплины, проводимой в виде тестирования, оценивается суммой баллов, исходя из 20 максимально возможных, в результате итогового тестирования.

Рекомендуемый объем теста по дисциплине – 20 заданий при средней занятости времени выполнения одного задания 3 мин.

Результаты тестирования оцениваются по четырех-балльной шкале:

- «отлично» – от 18 до 20 правильно выполненных заданий;
- «хорошо» – от 15 до 17 правильно выполненных заданий;
- «удовлетворительно» – от 12 до 14 правильно выполненных заданий;
- «неудовлетворительно» – 11 и менее правильно выполненных заданий.

Выполнение теста проходит без использования справочных материалов.

13. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования в ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет».

Разработчики:

Доцент отделения инженерных технологий
образовательного департамента

Передовой инженерной школы гибридных
технологий в станкостроении Союзного государства, ПсковГУ,
кандидат технических наук, доцент



Е.И. Самаркина

Эксперты:

Директор ООО МПМ

Директор ООО «ИНСТРУМЕНТ-СЕРВИС»



А.С. Мудров

Н.П. Горбатенков