

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказом ректора

от «08» мая 2020 г. № 266-1

**Б1.В.ДВ.11.01 Программирование станков с
числовым программным управлением**
рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Профиль подготовки – Технология машиностроения

Программа подготовки – академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – Автоматизация производственных процессов

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Виды контроля в семестрах:

Часов по учебному плану – 108

Зачет 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	54	54
– лекции	18	18
– лабораторные	36	36
Самостоятельная работа	54	54
Итого	108	108

ИРКУТСК

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	формирование системных представлений об основах создания управляющих программ для станков с ЧПУ и наладке станков на программную операцию.
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	изучение общих вопросов числового программного управления технологическим оборудованием;
2	изучение основ наладки и эксплуатации станков с ЧПУ;
3	изучение основ кодирования управляющих программ с помощью кода ISO (G - и M - коды);
4	изучение особенностей подготовки управляющих программ для типовых станков с ЧПУ;
5	изучение методов и средств автоматизации программирования станков с ЧПУ.
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
<p>Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности 	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
<p>Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли 	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.Б.04 Математика,
2	Б2.Б.05 Физика,
3	Б1.Б.06 Информатика,
4	Б3.Б.22 Технологические процессы в машиностроении,
5	Б3.Б.23 Основы технологии машиностроения,
6	Б3.В.11 Резание материалов.
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Изучение дисциплины «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» необходимо для освоения, всех профессиональных дисциплин ООП

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
<p>ОПК-3: способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности</p>	

Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Классификацию и возможности станков с ЧПУ, а также их роль в промышленности и в машиностроении
Уметь	Работать с компьютером и с программными средами для станков с ЧПУ
Владеть	Навыками работы с компьютером как средством управления информацией
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	Основные методы программирования станков с ЧПУ
Уметь	Составлять простейшие программы обработки для станков с ЧПУ
Владеть	Методами программирования обработки деталей на станках с ЧПУ
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	Методы внедрения управляющих программ на станках с ЧПУ
Уметь	Внедрять управляющие программы на станки с ЧПУ
Владеть	Навыками внедрения управляющих программ на станках с ЧПУ

ПК-11: способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств

Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Программное обеспечение и языки программирования для станков с ЧПУ
Уметь	Настраивать программное обеспечение для работы со станками с ЧПУ
Владеть	Навыками настройки программного обеспечения для работы со станками с ЧПУ
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	Принципы программирования, организацию работы на станках с ЧПУ
Уметь	Разрабатывать управляющие программы для металлорежущих станков с ЧПУ
Владеть	Навыками составления программ для станков с ЧПУ
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	Правила подготовки и настройки станка с ЧПУ
Уметь	Производить подготовку и настройку станка с ЧПУ
Владеть	Навыками настройки станка и обработки деталей на станках с ЧПУ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	последовательность действия для разработки УП;
2	основные направления развития автоматизированного производства на базе станков с ЧПУ;
3	особенности систем управления различных систем ЧПУ, основы программирования станков с ЧПУ.
Уметь	
1	анализировать рабочие чертежи технологический процесс обработки изделий машиностроения;
2	выбирать систему ЧПУ для обучения рабочих и специалистов вопросам программирования процесса обработки деталей машин;
3	разрабатывать управляющие программы обработки деталей на станках с ЧПУ;
Владеть	
1	методикой составления технологического маршрута для обработки изделий машиностроения;
2	общими принципами разработки управляющих программ.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Технологические возможности станков с ЧПУ.				
1.1	Классификация, типы станков с ЧПУ/лек/	6	2	ОПК-3	Л1.1, Э.1
1.2	Самостоятельное изучения лекционного материала «Классификация, типы станков с ЧПУ» /Ср/	6	2	ОПК-3	Л1.1, Э.1
1.3	Система координат станков с ЧПУ /лек/	6	2	ОПК-3	Л1.1
1.4	Изучение стойки ЧПУ NC-201 /лаб/	6	2	ОПК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2
1.5	Самостоятельное изучения лекционного материала «Система координат станков с	6	2	ОПК-3	Л1.1

	ЧПУ» /Ср/				
1.6	Самостоятельная подготовка отчета по лабораторной работе «Изучение стойки ЧПУ NC-201» /Ср/	6	2	ОПК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2
1.7	Расчет систем ЧПУ /лек/	6	2	ОПК-3	Л1.1
1.8	Изучение стойки ЧПУ GE Fanuc Series Oi-T /лаб/	6	2	ОПК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2
1.9	Самостоятельное изучения лекционного материала «Расчет систем ЧПУ» /Ср/	6	2	ОПК-3	Л1.1
1.10	Самостоятельная подготовка отчета по лабораторной работе «Изучение стойки ЧПУ GE Fanuc Series Oi-T» /Ср/	6	2	ОПК-3 ПК-11	Л1.1 Л1.2
	Раздел 2. Задачи и программирование станков с ЧПУ.				
2.1	Программирование в коде ISO-7бит /лек/	6	2	ОПК-3	Л1.2, Э.2
2.2	Программирование СЧПУ в G-M кодах /лаб/	6	8	ОПК-3 ПК-11	Л1.2, Э.2
2.3	Самостоятельное изучения лекционного материала «Программирование в коде ISO-7бит» /Ср/	6	2	ОПК-3	Л1.2, Э.2
2.4	Самостоятельная подготовка отчета по лабораторной работе «Программирование СЧПУ в G-M кодах» /Ср/	6	4	ОПК-3 ПК-11	Л1.2, Э.2
2.5	Характеристика задач ЧПУ /лек/	6	2	ОПК-3	Л1.1, Л1.2
2.6	Изучение работы фрезерно-гравировального станка СРМ2018 в ручном режиме /лаб/	6	8	ОПК-3 ПК-11	Л1.2, Л1.3, Л2.1, Э.1
2.7	Самостоятельное изучения лекционного материала «Характеристика задач ЧПУ» /Ср/	6	2	ОПК-3	Л1.1, Л1.2
2.8	Самостоятельная подготовка отчета по лабораторной работе «Изучение работы фрезерно-гравировального станка СРМ2018 в ручном режиме» /Ср/	6	4	ОПК-3 ПК-11	Л1.2, Л1.3, Л2.1, Э.1
2.9	Принцип работы СЧПУ /лек/	6	2	ОПК-3	Л1.1, Л1.2, Э.1, Э.3
2.10	Самостоятельное изучения лекционного материала «Принцип работы СЧПУ» /Ср/	6	2	ОПК-3	Л1.1, Л1.2, Э.1, Э.3
	Раздел 3. Обработка заготовок на станках с ЧПУ.				
3.1	Обработка заготовок на токарных станках. Режущий инструмент. Приспособления /лек/	6	2	ОПК-3	Л1.3, Л2.1, Л2.2
3.2	Статическая настройка фрезерно-гравировального станка СРМ2018, выполнение программ обработки /лаб/	6	8	ОПК-3 ПК-11	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.3
3.3	Самостоятельное изучения лекционного материала «Обработка заготовок на токарных станках» /Ср/	6	2	ОПК-3	Л1.3, Л2.1, Л2.2
3.4	Самостоятельная подготовка отчета по лабораторной работе «Статическая настройка фрезерно-гравировального станка СРМ2018» /Ср/	6	8	ОПК-3 ПК-11	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.3
3.5	Обработка заготовок на сверлильных станках. Режущий и вспомогательный инструмент. Приспособления /лек/	6	2	ОПК-3	Л1.3, Л2.1, Л2.2
3.6	Самостоятельное изучения лекционного материала «Обработка заготовок на сверлильных станках» /Ср/	6	2	ОПК-3	Л1.3, Л2.1, Л2.2
3.7	Обработка заготовок на фрезерных станках. Режущий и вспомогательный инструмент. Приспособления /лек/	6	2	ОПК-3	Л1.3, Л2.1, Л2.2

3.8	Обработка деталей на фрезерно-гравировальном станке СРМ2018 с использованием CNC системы Remout Control /лаб/	6	8	ОПК-3 ПК-11	Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.3
3.9	Самостоятельное изучения лекционного материала «Обработка заготовок на фрезерных станках» /Ср/	6	2	ОПК-3	Л1.3, Л2.1, Л2.2
3.10	Самостоятельная подготовка отчета по лабораторной работе «Обработка деталей станке СРМ2018» /Ср/	6	8		Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.3
Раздел 4. Контроль знаний					
4.1	Подготовка к зачету /Ср/	6	8	ОПК-3 ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составитель и	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Балла, О.М.	Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология: учеб. пособие [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/95159	СПб. : Лань, 2017	100% онлайн
Л1.2	Звонцов, И.Ф.	Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/89924	СПб: Лань, 2017	100% онлайн
Л1.3	Балла, О.М.	Инструментообеспечение современных станков с ЧПУ [Электронный ресурс] : учеб. пособие Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/97677	СПб: Лань, 2017	100% онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Сибикин, М.Ю.	Современное металлообрабатывающее оборудование : справочник. [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236496	Москва : Директ-Медиа, 2014	100% онлайн
Л2.2	В.И. Аверченков, А.В. Аверченков, М.В. Терехов, Е.Ю. Кукло	Автоматизация выбора режущего инструмента для станков с ЧПУ: монография. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93229	Москва : Издательство «Флинта», 2016	100% онлайн

6.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
ЛЗ.1	Антошкин С.Б.	Учебно-методический комплекс дисциплины	Приложение №2 Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.4.1	Антошкин С.Б.	Учебно-методический комплекс дисциплины	Приложение №2 Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э.1	Электроник – системы ЧПУ	http://elektronik-chel.ru/literature/sistemyi-chpu.html		
Э.2	3d-stanki.ru - Описание G и M кодов для программирования ЧПУ(CNC) станков	http://3d-stanki.ru/spravochnik/programmnoe-obespechenie-dlya-stankov-s-chpu/opisanie-g-i-m-kodov-dlya-programmirovaniya-chpu-cnc-stankov-2/		
Э.3	Устройство станка ЧПУ: его основные узлы, классификация, особенности	https://vseochpu.ru/ustrojstvo-stanka-s-chpu-ego-osnovnye-uzly/		
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем				
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения				
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844			
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org			
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения				
6.3.2.1	Аналитический расчет режимов резания при точении, бесплатно, количество не ограничено			
6.3.2.2	Аналитический расчет режимов резания при фрезеровании, бесплатно, количество не ограничено			
6.3.3 Перечень информационных справочных систем				
6.3.3.1	Электронная система «Университетская библиотека ONLINE», ассоциированная с ИрГУПС в рамках договора о предоставлении информации: http://biblioclub.ru .			
6.3.3.2	ЭБС Издательство "Лань", ассоциированная с ИрГУПС в рамках договора о предоставлении информации: https://e.lanbook.com			
6.3.3.3	Система электронного обучения moodle ИрГУПС http://sdo2.irgups.ru/			
6.4 Правовые и нормативные документы				
6.4.1	Не предусмотрено			
7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ				
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.			
2	<p>Учебные аудитории для проведения занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лекционного типа, - лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ЭВМ, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории – Е104-2, Б301. <p>Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.</p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.</p>			
3	Компьютерный зал Е104-2. Оснащение лаборатории: компьютерный класс 15 ЭВМ, подключенных к информационно-			

	телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспеченных доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Комплект презентационного оборудования (интерактивная доска, проктор, документкамера).
4	Компьютерный зал Б301. Оснащение лаборатории: компьютерный класс 15 ЭВМ, подключенных к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспеченных доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Комплект презентационного оборудования (интерактивная доска, проктор).
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: - читальные залы; - учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507. - компьютерные залы кафедры АПП: Е104-2, Е118-3, Б301.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют объединить теоретико-методологические знания и практические навыки учащихся в процессе научно-исследовательской деятельности. Лабораторный практикум предполагает знакомство с измерительными приборами, методами измерения различных величин, методикой статистической обработки результата, графическими или какими-либо иными методами представления полученных результатов. Особое внимание при этом уделяется пониманию обучающимися таких фундаментальных понятий лабораторных работ как "цель работы", "задачи эксперимента", "выводы" из полученных результатов, рекомендации по их использованию. Обучающиеся работают с литературой и компьютерными тренажерами. Контроль работы ведется с помощью тестирующих программ, а основной задачей преподавателя становится консультационная поддержка.
Самостоятельная работа	Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся относится к информационно-развивающим методам обучения, направленным на первичное овладение знаниями. При очном обучении самостоятельная включает в себя чаще всего самостоятельную работу с литературой. Самостоятельная работа с исследовательской и учебной литературой, изданной на бумажных носителях, сохраняется как важное звено самостоятельной работы в целом, но ее основу теперь составляет самостоятельная работа с обучающими программами, с тестирующими системами, с информационными базами данных. Цель самостоятельной работы обучающихся - научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию. При изучении каждой дисциплины организация самостоятельной работы обучающихся должна представлять единство трех взаимосвязанных форм: 1) внеаудиторная самостоятельная работа; 2) аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя; 3) творческая, в том числе научно-исследовательская работа. Аудиторная самостоятельная работа может реализовываться при проведении практических занятий, семинаров, выполнении лабораторного практикума и во время чтения лекций.
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС,	

доступной обучающемуся через его личный кабинет.

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине Б1.В.ДВ.11.01
Программирование станков с числовым программным управлением**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине**

**Б1.В.ДВ.11.01 Программирование станков с числовым
программным управлением**

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Физика, механика и приборостроение» __.__.20__ г., протокол № __.

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.11.01 «Программирование станков с числовым программным управлением» участвует в формировании компетенций:

ОПК-3: способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;

ПК-11: способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств.

Таблица траектории формирования компетенций ОПК-3 и ПК-11 у обучающихся при освоении основной образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплины, участвующей в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-3	способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Б1.Б.06 Информатика	1	1
		Б1.В.02 Компьютерная графика	3	2
		Б1.В.ДВ.12.01 Основы алгоритмизации в решении производственных задач	3	
		Б1.В.ДВ.12.02 Программирование на языках высокого уровня	3	3
		Б1.В.ДВ.03.01 Компьютерные технологии инженерного анализа	4	
		Б1.В.ДВ.03.02 Информационные технологии в машиностроении	4	
		Б1.В.ДВ.11.01 Программирование станков с числовым программным управлением	6	4
		Б1.В.ДВ.11.02 Программирование средств автоматизации технологических процессов	6	
		Б1.В.10 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	8	5
Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8			
ПК-11	способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	Б1.Б.10 Начертательная геометрия и инженерная графика	1 2	1
		Б1.В.02 Компьютерная графика	3	2
		Б1.В.ДВ.12.01 Основы алгоритмизации в решении производственных задач	3	
		Б1.В.ДВ.12.02 Программирование на языках высокого уровня	3	3
		Б1.В.ДВ.03.01 Компьютерные технологии инженерного анализа	4	
		Б1.В.ДВ.03.02 Информационные технологии в машиностроении	4	
		Б1.В.ДВ.10.01 Основы теории надёжности	4	4
		Б1.В.ДВ.10.02 Надёжность машин	4	
		Б1.В.05 Системы автоматизированного проектирования и конструирования	5	4
Б1.В.ДВ.11.01 Программирование станков с числовым программным управлением	6	5		

		Б1.В.ДВ.11.02 Программирование средств автоматизации технологических процессов	6	6
		Б2.В.03(Н) Производственная - научно-исследовательская работа	6	
		Б1.В.06 Математическое моделирование систем и процессов	8	
		Б1.В.10 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	8	
		Б2.В.04(Пд) Производственная - преддипломная	8	
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-3 и ПК-11 планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенции (признаки проявления) – конкретизация формулировки компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-3	способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Раздел 1. Технологические возможности станков с ЧПУ. Раздел 2. Задачи и программирование станков с ЧПУ. Раздел 3. Обработка заготовок на станках с ЧПУ. Раздел 4. Контроль знаний.	Минимальный уровень	Знать: классификацию и возможности станков с ЧПУ, а также их роль в промышленности и в машиностроении
				Уметь: работать с компьютером и с программными средами для станков с ЧПУ
				Владеть: навыками работы с компьютером как средством управления информацией
			Базовый уровень	Знать: Основные методы программирования станков с ЧПУ
				Уметь: Составлять простейшие программы обработки для станков с ЧПУ
				Владеть: Методами программирования обработки деталей на станках с ЧПУ
			Высокий уровень	Знать: Методы внедрения управляющих программ на станках с ЧПУ
				Уметь: Внедрять управляющие программы на станки с ЧПУ
				Владеть: Навыками внедрения управляющих программ на станках с ЧПУ применительно к конкретному технологическому объекту
ПК-11	способностью выполнять работы	Раздел 1. Технологические	Минимальный уровень	Знать: Программное обеспечение и языки

по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	возможности станков с ЧПУ. Раздел 2. Задачи и программирование станков с ЧПУ. Раздел 3. Обработка заготовок на станках с ЧПУ. Раздел 4. Контроль знаний.		программирования для станков с ЧПУ	
			Уметь: Настраивать программное обеспечение для работы со станками с ЧПУ	
			Владеть: Навыками настройки программного обеспечения для работы со станками с ЧПУ	
		Базовый уровень		Знать: Принципы программирования, организацию работы на станках с ЧПУ
				Уметь: Разрабатывать управляющие программы для металлорежущих станков с ЧПУ
				Владеть: Навыками составления программ для станков с ЧПУ
		Высокий уровень		Знать: Правила подготовки и настройки станка с ЧПУ
				Уметь: Производить подготовку и настройку станка с ЧПУ
				Владеть: Навыками настройки станка и обработки деталей на станках с ЧПУ

Программа контрольно-оценочных мероприятий на период изучения дисциплины:

№	Неделя	Название оценочного мероприятия	Объект контроля (компетенция, знание понятий, раздел дисциплины и т.д.)	Наименование оценочного средства, форма проведения
1	2	3	4	5
2	1-6	Текущий контроль	Раздел 1. Технологические возможности станков с ЧПУ.	ОПК-3 ПК-11 Конспект лекционного материала (письменно) Защита лабораторной работы (отчет, собеседование по теме).
3	7-12	Текущий контроль	Раздел 2. Задачи и программирование станков с ЧПУ.	ОПК-3 ПК-11 Конспект лекционного материала (письменно) Защита лабораторной работы (отчет, собеседование по теме).
4	13-17	Текущий контроль	Раздел 3. Обработка заготовок на станках с ЧПУ.	ОПК-3 ПК-11 Конспект лекционного материала (письменно) Защита лабораторной работы (отчет, собеседование по теме). Итоговое тестирование (компьютерные технологии).
5	18	Промежуточный контроль	Раздел 4. Контроль знаний, зачет	ОПК-3 ПК-11 Устно (вопросы по разделам)

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и

промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания заносятся преподавателем в журнал и учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств сформированности компетенций представлен в нижеприведенной таблице:

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
Текущая аттестация			
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	личный кабинет обучающегося
2	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	личный кабинет обучающегося
3	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Рекомендуется для оценки знаний обучающихся	личный кабинет обучающегося
Промежуточная аттестация			
4	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений навыками обучающихся	личный кабинет обучающегося

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Конспект самостоятельно изученного материала

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

Итоговый тест

Содержание тестовых заданий представленных в системе дистанционного обучения ИрГУПС определяется как отображение учебной дисциплины в тестовой форме. Тестирование включает в себя все основные разделы дисциплины в виде познавательных заданий, направленных как на усвоение знаний, так на интеллектуальное развитие учащихся. Точность содержания тестовых заданий обеспечивается использованием терминов, формул, исключением метафор и неадекватной лексики. Краткость тестирования достигается тщательным

подбором слов, символов, графиков, позволяющих добиваться максимума ясности и смысла задания. Ясность содержания тестирования достигается путем исключения малопонятных, редко употребляемых, а также не изучавшихся в курсе символов и иностранных слов, затрудняющих восприятие сути задания. Содержание теста представлено испытуемым в следующих основных формах: задания с выбором ответа верно/неверно, задания с выбором одного правильного ответа из нескольких, задания с выбором нескольких правильных ответов из множества ответов, задания с закрытым конструируемым ответом (ввод одного или нескольких слов, цифры), тестовые задания со свободно конструируемым ответом (интервью, эссе).

**Критерии оценки результатов тестирования:
Структура теста по компетенциям ОПК-3, ПК-11.**

Тестовые задания	Количество тестовых заданий в тесте	Количество баллов за одно тестовое задание
Тестовые задания для оценки знаний	8	3
Тестовые задания для оценки умений	6	6
Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности	4	10
Итого	18 ТЗ в тесте	Максимальный балл за тест – 100

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины и шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 93-100 баллов	Высокий
«хорошо»		Обучающийся при тестировании набрал 76-92 баллов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся при тестировании набрал 60-75 баллов	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 0-59 баллов	Компетенция не сформирована

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Типовые вопросы к зачету по дисциплине

1. Типы управления, классификация систем управления.
2. Типы и классификация систем ЧПУ.
3. Конструктивные особенности станков с ЧПУ.
4. Координатная система станков с ЧПУ.
5. Системы программного управления.
6. Модели станков с ПУ.
7. Структурная схема системы ЧПУ.
8. Токарные станки с ЧПУ. Устройство и классификация.
9. Фрезерные станки с ЧПУ. Устройство и классификация.
10. Программное обеспечение систем. G и M коды.
11. Основные функции УП. Линейная интерполяция.
12. Основные функции УП. Круговая интерполяция.

13. Ошибки дискретизации в системах ЧПУ
14. Расчет систем ЧПУ. Схема замкнутой системы.
15. Расчет позиционных систем ЧПУ.
16. Расчет систем ЧПУ. Погрешности от параметрических возмущений.
17. Погрешности от параметрических возмущений
18. Процесс появления скоростной ошибки
19. Геометрическая задача ЧПУ.
20. Логическая задача ЧПУ.
21. Терминальная задача ЧПУ.
22. Адаптивное управление.
23. Функциональная схема управления станком с ЧПУ.
24. Приводы подач станков с ЧПУ.
25. Элементы и поверхности режущего лезвия. Типы и основные определения.
26. Типы и конструкции резцов.
27. Приспособления для закрепления деталей на токарном станке.
28. Режущий инструмент для сверлильных работ.
29. Режущий и вспомогательный инструмент фрезерных станков.

3.2 Типовые вопросы теста по дисциплине

Примерные вопросы тестов для формирования компетенции ОПК-3

№	Задание	Ответы
1	Что необходимо сделать в первую очередь после включения станка?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Переместить исполнительные органы в его нулевую точку для синхронизации с СЧПУ 2. Проверить хорошо ли закреплена заготовка 3. Выбрать инструмент для обработки
2	Какая точка является базовой для шпинделя?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Точка пересечения его диагоналей 2. Точка пересечения направляющих 3. Точка пересечения торца шпинделя с собственной осью вращения
3	Что такое рабочее смещение?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расстояние от нуля станка до шпинделя 2. Расстояние от нуля станка до нуля детали вдоль определенной оси 3. Расстояние от шпинделя до нуля детали

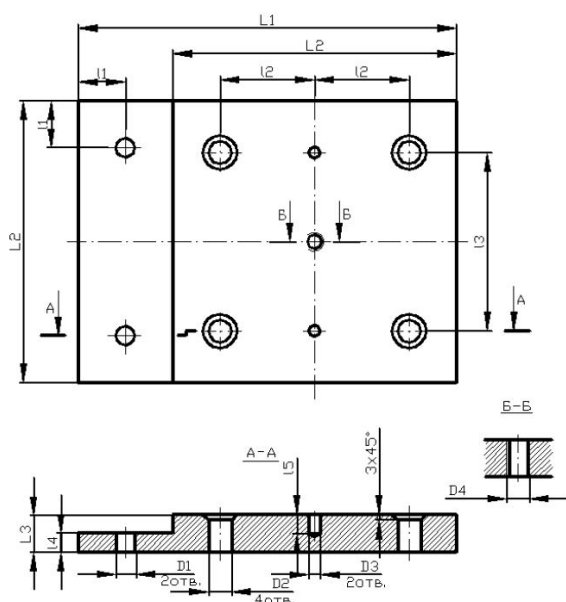
Примерные вопросы тестов для формирования компетенции ПК-11

№	Задание	Ответы
1	Что называется постоянным циклом?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Часто повторяющиеся циклы в управляющей программе 2. Специальные макропрограммы заложенные в СЧПУ для выполнения стандартных операций механической обработки 3. Циклы сверления
2	Для чего в кадре круговой интерполяции указывают I, J, K слова данных?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для задания координат конечной точки дуги 2. Для задания координат центра дуги 3. Для задания координат начальной точки дуги
3	Что определяется при помощи Q слова данных?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Время задержки на дне отверстия 2. Относительную глубину рабочего хода сверла 3. Глубину заглабления

3.3 Типовые задания по лабораторным работам

Пример задания на лабораторную работу.

Разработать управляющую программу для станков с ЧПУ сверлильно-расточной группы.
 Задание № 1 – разработать программу обработки отверстий для детали, изображенной на рисунке.



4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице дано описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий, соответствующих рабочей программе дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Тест	Содержание тестовых заданий, представленных в системе дистанционного обучения ИрГУПС, определяется как отображение учебной дисциплины в тестовой форме. Тестирование включает в себя все основные разделы дисциплины в виде познавательных заданий, направленных как на усвоение знаний, так и на интеллектуальное развитие учащихся. Точность содержания тестовых заданий обеспечивается использованием терминов, формул, исключением метафор и неадекватной лексики. Краткость тестирования достигается тщательным подбором слов, символов, графиков, позволяющих добиваться максимума ясности и смысла задания.
Защита лабораторной работы	Лабораторная работа защищается обучающимся индивидуально после её выполнения. Защита проходит устно в форме беседы. В процессе защиты обучающийся должен: продемонстрировать знание методики выполнения работы, уметь интерпретировать полученные в процессе выполнения работы результаты. Защита лабораторных работ осуществляется по мере их выполнения
Конспект лекционного материала	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку.
Зачет	<p>При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).</p> <p>Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по</p>

результатам текущего контроля(без дополнительного аттестационного испытания)	
Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине