

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емец Валерий Сергеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 23.06.2026 16:52:26  
Уникальный идентификатор:  
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd946ff35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Рязанский институт (филиал) федерального государственного автономного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Московский политехнический университет»**

**Рабочая программа дисциплины**

**«Управление технологическими процессами на оборудовании с числовым  
программным оборудованием»**

Направление подготовки

**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств**

Направленность образовательной программы

**Технология машиностроения**

Квалификация, присваиваемая выпускникам

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная, заочная**

**Год набора – 2026**

**Рязань  
2026**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1044 от 17 августа 2020 года;

- учебным планом по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, направленность «Технология машиностроения».

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: Н.Н. Татарников, старший преподаватель кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт»

Программа одобрена на заседании кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт» (протокол № 3 от 19.03.2026).

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

– формирование общепрофессиональных компетенций, способствующих профессиональному и личностному росту, обеспечивающих проектирование бакалаврами дальнейшего образовательного маршрута и планирования профессиональной карьеры, направленной на достижение академической мобильности и конкурентоспособности на рынке труда.

Таблица 1 – Задачи профессиональной деятельности

| Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда) | Типы задач профессиональной деятельности | Задачи профессиональной деятельности                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности              | производственно-технологический          | Технологическая подготовка производства машиностроительных изделий средней сложности<br>Разработка технологий и управляющих программ для изготовления сложных деталей на станках с ЧПУ |

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами (таблица 2).

Таблица 2 – Трудовые функции

| Наименование профессиональных стандартов (ПС)                                                        | Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина                                                                                                                                                        | Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40.013 Специалист по разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением | Е, Разработка технологий и управляющих программ для изготовления сложных деталей на токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом и 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ с дополнительной осью, 6 | Е/01.6, Проектирование технологических операций изготовления сложных деталей на токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом и 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ с дополнительной осью<br>Е/02.6, Разработка и контроль управляющих программ для изготовления сложных деталей на токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом и 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ с дополнительной осью |

Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                          | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                     | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2 Разработка технологий и управляющих программ для изготовления сложных деталей на токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом и 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ с дополнительной осью | ПК-2.2. Разработка и контроль управляющих программ для изготовления сложных деталей на токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом и 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ с дополнительной осью | <p><b>Знать:</b> классификацию программных средств, для обеспечения деятельности машиностроительного предприятия.</p> <p><b>Уметь:</b> работать с электронными моделями материалов, станочного оборудования, инструмента и технологической оснастки.</p> <p><b>Владеть:</b> приемами работы на современных автоматизированных системах ЧПУ.</p> |

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Режущий инструмент», «Оборудование машиностроительного производства», «Информатика».

Для освоения дисциплины студент должен

**Знать**

Технологию машиностроения,

Принципы работы металлорежущего оборудования.

**Уметь:**

Настраивать станки с ЧПУ.

**Владеть:**

- Логикой программирования

### 2.1 Взаимосвязь с другими дисциплинами

Изучение дисциплины «Управление технологическими процессами на оборудовании с ЧПУ» является необходимым условием для освоения дисциплин:

- Технология машиностроения,

- Технология обработки на станках с ЧПУ.

Взаимосвязь дисциплины «Управление технологическими процессами на оборудовании с ЧПУ» с другими дисциплинами образовательной программы представлена в виде таблицы (таблица 4).

Таблица 4 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

| Компетенция    | Предшествующие дисциплины                                                                   | Данная дисциплина                                            | Последующие                            |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| ОПК-10<br>ПК-2 | «Режущий инструмент»,<br>«Оборудование машиностроительного производства»,<br>«Информатика». | Управление технологическими процессами на оборудовании с ЧПУ | Технология обработки на станках с ЧПУ. |

### 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е. (180 час.), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Таблица 5 – Распределение часов по видам работ

| Виды учебных занятий и работы обучающихся                                                       | Трудоемкость, час<br>(очная/заочная) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>                                                       | <b>180</b>                           |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:</b> | <b>72/ 14</b>                        |
| занятия лекционного типа                                                                        | 36/ 4                                |
| занятия семинарского типа                                                                       | 36/0                                 |
| лабораторные работы                                                                             | 0/10                                 |
| <b>Самостоятельная работа всего, в т.ч.:</b>                                                    | <b>108/166</b>                       |
| Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины                                                   | 108/166                              |
| Подготовка доклада                                                                              | -                                    |
| Контрольная работа                                                                              | -                                    |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                                                 | <b>Экзамен</b>                       |

#### 3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны для заочной формы обучения в таблице 7, для очной – в таблице 6.

Таблица 6– Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очной формы обучения)

| /п | Раздел дисциплины                   | Общая трудоемкость<br>(в часах) | Виды учебных занятий, включая<br>самостоятельную работу обучающихся,<br>и трудоемкость (в часах) |                         |                        |                           |                                            | Вид промежуточной<br>аттестации |
|----|-------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|
|    |                                     |                                 | Лекции                                                                                           | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы | Самостоятельная<br>работа | Формы текущего<br>контроля<br>успеваемости |                                 |
| 1  | 2                                   | 3                               | 4                                                                                                | 5                       | 6                      | 7                         | 8                                          | 9                               |
| 1  | Принципы работы системы ЧПУ         | 20                              | 4                                                                                                |                         |                        | 16                        | Устный и письменный опрос                  |                                 |
| 2  | Язык программирования ISO-7bit      | 20                              | 4                                                                                                |                         |                        | 16                        | Устный и письменный опрос                  |                                 |
| 3  | Интерполяции                        | 20                              | 8                                                                                                |                         |                        | 12                        | Устный и письменный опрос                  |                                 |
| 4  | Программирование токарной обработки | 20                              | 4                                                                                                | 8                       |                        | 8                         | Устный и письменный опрос                  |                                 |
| 5  | Программирование токарных циклов    | 20                              | 4                                                                                                | 4                       |                        | 12                        | Устный и письменный опрос                  |                                 |

|    |                                                              |            |           |           |  |            |                           |   |
|----|--------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|--|------------|---------------------------|---|
| 6  | Программирование фрезерной обработки                         | 30         | 4         | 16        |  | 10         | Устный и письменный опрос |   |
| 7  | Программирование стандартных циклов сверления и растачивания | 30         | 4         | 4         |  | 22         | Устный и письменный опрос |   |
| 8  | Программирование многокоординатной обработки                 | 20         | 4         | 4         |  | 12         | Устный и письменный опрос |   |
| 9  | <b>Курсовая работа</b>                                       |            |           |           |  |            |                           |   |
| 10 | <b>Групповая консультация</b>                                |            |           |           |  |            |                           |   |
| 11 | <b>Форма аттестации</b>                                      |            |           |           |  |            |                           | Э |
| 12 | <b>Всего часов по дисциплине</b>                             | <b>180</b> | <b>36</b> | <b>36</b> |  | <b>108</b> |                           |   |

Таблица 7 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий (для заочной формы обучения)

| /п | Раздел дисциплины                                            | Общая трудоемкость<br>(в часах) | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах) |                      |                     |                        |                                      | Вид промежуточной аттестации |
|----|--------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
|    |                                                              |                                 | Лекции                                                                                     | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости |                              |
| 1  | 2                                                            | 3                               | 4                                                                                          | 5                    | 6                   | 7                      | 8                                    | 9                            |
| 1  | Принципы работы системы ЧПУ                                  | 20                              |                                                                                            |                      |                     | 20                     | Устный опрос                         |                              |
| 2  | Язык программирования ISO-7bit                               | 20                              | 2                                                                                          |                      |                     | 18                     | Устный опрос                         |                              |
| 3  | Интерполяции                                                 | 20                              | 2                                                                                          |                      |                     | 18                     | Устный опрос                         |                              |
| 4  | Программирование токарной обработки                          | 20                              | 2                                                                                          |                      | 2                   | 16                     | Устный опрос                         |                              |
| 5  | Программирование токарных циклов                             | 20                              |                                                                                            |                      |                     | 20                     | Устный опрос                         |                              |
| 6  | Программирование фрезерной обработки                         | 30                              | 2                                                                                          |                      | 4                   | 24                     | Устный опрос                         |                              |
| 7  | Полярное программирование                                    | 30                              |                                                                                            |                      | 2                   | 28                     | Устный опрос                         |                              |
| 8  | Программирование стандартных циклов сверления и растачивания | 20                              |                                                                                            |                      | 2                   | 18                     | Устный опрос                         |                              |
| 9  | <b>Курсовая работа</b>                                       |                                 |                                                                                            |                      |                     |                        |                                      |                              |
| 10 | <b>Групповая консультация</b>                                |                                 |                                                                                            |                      |                     |                        |                                      |                              |
| 11 | <b>Форма аттестации</b>                                      |                                 |                                                                                            |                      |                     |                        |                                      | Э                            |
| 12 | <b>Всего часов по дисциплине</b>                             | <b>180</b>                      | <b>4</b>                                                                                   |                      | <b>10</b>           | <b>166</b>             |                                      |                              |

### 3.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 8, содержание лабораторных занятий – в таблице 9

Таблица 8 – Содержание лекционных занятий

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины                       | Содержание раздела (темы) дисциплины                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Принципы работы системы ЧПУ                                  | 1. Классификация числового программного управления (NC, HNC, SNC, MNC, CNC, DNC).<br>2 Структура привода станка с ЧПУ.<br>3 Двигатели привода подачи и главного движения.<br>4 Логика работы привода.<br>5 Релейно-контактная схеме.<br>6 Интерполятор. |
| 2     | Язык программирования ISO-7bit                               | 1. Формат кадра.<br>2. Команды и адреса.<br>3. Вспомогательная функция.<br>4. Подготовительная функция                                                                                                                                                  |
| 3     | Интерполяции                                                 | 1. Линейная интерполяция.<br>2. Круговая интерполяция.<br>3. Винтовая интерполяция.<br>4. Полярная интерполяция.<br>5. Цилиндрическая интерполяция.                                                                                                     |
| 4     | Программирование токарной обработки                          | 1. Методологические подходы к программированию токарной обработки.<br>2. Выбор ноля программы. Шапка программы.<br>3. Программирование обработки перпендикулярных поверхностей.<br>4. Программирование обработки фасонных поверхностей.                 |
| 5     | Программирование токарных циклов                             | 1. Циклы цилиндрического точения.<br>2. Циклы торцового точения.<br>3. Цикл контурного фасонного точения.                                                                                                                                               |
| 6     | Программирование фрезерной обработки                         | 1. Методологические подходы к программированию фрезерной обработки.<br>2. Выбор ноля программы. Шапка программы.<br>3. Фрезерование прямолинейных участков.<br>4. Фрезерование криволинейных участков.                                                  |
| 7     | Программирование стандартных циклов сверления и растачивания | 1. Цикл сверления.<br>2. Циклы сверления с периодическим выводом сверла<br>3. Цикл резьбонарезания.<br>3. Циклы растачивания.                                                                                                                           |
| 8     | Программирование многокоординатной обработки                 | 1. Выбор осей координат.<br>2. Особенности форматов кадра.<br>3. Связь программирования и размерной настройки при многокоординатной обюработке.                                                                                                         |

Таблица 9 – Содержание практических занятий

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины | Содержание практических занятий                               |
|-------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1     | Программирование токарной обработки    | Практическое занятие № 1 Программирование токарной обработки. |

|   |                                                              |                                                                                                          |
|---|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Программирование фрезерной обработки                         | Практическое занятие № 2 Программирование фрезерной обработки.                                           |
| 3 | Программирование стандартных циклов сверления и растачивания | Практическое занятие № 3 Программирование циклов сверления и резбонарезания с использованием подпрограмм |
| 4 | Программирование многокоординатной обработки                 | Практическое занятие №4 Программирование многокоординатной обработки                                     |

#### **4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

##### **4.1 Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

##### **4.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.



### **4.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчёта показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что засчитывается как текущая работа студента. Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

### **4.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

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

### **4.5 Методические указания по подготовке доклада**

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме.

Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент  $\approx 7$  мин).

### **4.6 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям**

Текущий контроль осуществляется в виде устных и письменных ответов, выполнения заданий по теории и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

### **4.7 Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий**

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) Основная литература:**

1. Бондаренко Ю.А. и др. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ: Учеб. пособие.- Старый Оскол: ТНТ, 2011.- 292с
2. Кузьмин А.В. и др. Основы построения систем числового программного управления: Учеб.пособ.- Старый Оскол: ТНТ, 2008.- 200с.
3. Серия FANUC 0i Mate-MB РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
4. Серия FANUC 0i Mate-TB РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
5. Бржозовский Б.М. и др. Управление системами и процессами: Учеб.- Старый Оскол: ТНТ, 2010.- 296с

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Фельдштейн Е.Э., Корниевич М.А. Обработка деталей на станках с ЧПУ : Учеб. пособ. – Мн.: Новое знание, 2006.- 287с.
2. Григорьев С.Н. и др. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ: Справочник / Под ред. А.Р. Маслова.- М.: Машиностроение, 2006.- 544с.

Перечень разделов дисциплины и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

| <b>№ п/п</b> | <b>Наименование раздела (темы) дисциплины</b>                | <b>Литература (ссылка на номер в списке литературы)</b> |
|--------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1            | Принципы работы системы ЧПУ                                  | Основная 1, 2, 3, 4, 5<br>Дополнительная 1              |
| 2            | Язык программирования ISO-7bit                               | Основная 3, 4<br>Дополнительная 1                       |
| 3            | Интерполяции                                                 | Основная 3, 4<br>Дополнительная 1                       |
| 4            | Программирование токарной обработки                          | Основная 3, 4<br>Дополнительная 1, 2                    |
| 5            | Программирование токарных циклов                             | Основная 3, 4<br>Дополнительная 1, 2                    |
| 6            | Программирование фрезерной обработки                         | Основная 3, 4<br>Дополнительная 1, 2                    |
| 7            | Программирование стандартных циклов сверления и растачивания | Основная 3, 4<br>Дополнительная 1, 2                    |
| 8            | Программирование многокоординатной обработки                 | Основная 3, 4<br>Дополнительная 1, 2                    |

### **5.2 Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы**

1. Электронно-библиотечная система «Книга Фонд» <http://knigafund.ru>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Внутри вузовская учебная и учебно-методическая литература Университета машиностроения <http://lib.mami.ru>.
4. Официальные сайты компаний производителей систем ЧПУ **FANUC, SIMENS, HEIDENHAIN**.

### 5.3 Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства (таблица 11).

Таблица 11 – Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине

| п/п | Наименование                       | Условия доступа                                                                                                                                                    |
|-----|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Microsoft Windows                  | из внутренней сети университета (лицензионный договор)                                                                                                             |
| 2   | Microsoft Office                   | из внутренней сети университета (лицензионный договор)                                                                                                             |
| 3   | КонсультантПлюс                    | из внутренней сети университета (лицензионный договор)                                                                                                             |
| 4   | СДО MOODLE                         | из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)                                                                                    |
| 5   | Техэксперт<br>[электронный ресурс] | из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое) режим доступа по ссылке <a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a> |

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине широко используются следующие информационные технологии:

- 1) чтение лекций с использованием презентаций;
- 2) проведение практических занятий на базе компьютерных классов с использованием ИКТ технологий;
- 3) осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных классов с применением ИКТ технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Office 2013;
- Microsoft PowerPoint;
- Microsoft Word;
- Microsoft Excel.

**6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных занятий, оснащены мультимедийным проектором и комплектом инструмента. Аудитории для практических занятий и лабораторных работ оснащены станками с ЧПУ. Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Перечень аудиторий и оборудования

| Аудитория                                                                             | Вид занятия                | Материально-технические средства                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| №216 Поточная аудитория                                                               | Для лекционных занятий     | Стол. стулья. кафедра для преподавателя, экран, ноутбук, проектор.                                                                                                                                                                                                                 |
| № 208 Компьютерный класс совмещенный с лабораторией информационных технологий:        | Для самостоятельной работы | Рабочее место преподавателя:<br>- <a href="#">персональный компьютер</a> 1 шт;<br>Рабочее место учащегося:<br>- <a href="#">персональный компьютер</a> с монитором 13 шт;<br>- устройства ввода/вывода звуковой информации (наушники, микрофон) -14 шт;<br>программное обеспечение |
| №03 Учебно–исследовательская лаборатория обработки корпусных деталей на станках с ЧПУ | Для практических занятий   | Стол, стулья<br>Фрезерный обрабатывающий центр                                                                                                                                                                                                                                     |
| №04 Учебно–исследовательская лаборатория обработки тел вращения на станках с ЧПУ      | Для практических занятий   | Стол, стулья<br>Токарный обрабатывающий центр                                                                                                                                                                                                                                      |

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Таблица 13 – Этапы формирования компетенций

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции | Период формирования компетенции | Наименование оценочного средства           |
|-------|----------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|
| 1     | Принципы работы системы ЧПУ            | ПК-2                           | В течение семестра              | Вопросы к экзамену<br>Практические занятия |
| 2     | Язык программирования ISO-7bit         | ПК-2                           | В течение семестра              |                                            |
| 3     | Интерполяции                           | ПК-2                           | В течение семестра              |                                            |
| 4     | Программирование токарной обработки    | ПК-2                           | В течение семестра              |                                            |

|   |                                                              |      |                    |                                   |
|---|--------------------------------------------------------------|------|--------------------|-----------------------------------|
| 5 | Программирование токарных циклов                             | ПК-2 | В течение семестра | Вопросы по самостоятельной работе |
| 6 | Программирование фрезерной обработки                         | ПК-2 | В течение семестра |                                   |
| 7 | Программирование стандартных циклов сверления и растачивания | ПК-2 | В течение семестра |                                   |
| 8 | Программирование многокоординатной обработки                 | ПК-2 | В течение семестра |                                   |

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 14 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

| Компетенция | Результаты обучения (по этапам формирования компетенций)                                                                                                                                                                                                                      | Шкала оценивания, критерии оценивания уровня освоения компетенции                                                                |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                               | Не освоена                                                                                                                       | Освоена частично                                                                                                                      | Освоена в основном                                                                                                                                                          | Освоена                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-2        | <b>Знать:</b><br>- международный язык программирования ISO-7bit;<br>- основные системы ЧПУ.<br><b>Уметь:</b><br>- создавать управляющие программы.<br><b>Владеть:</b><br>- навыками работы на современном оборудовании с ЧПУ;<br>- навыками отработкой управляющей программы. | Не способен отобрать нужный материал для решения конкретной задачи, не может соотнести изучаемый материал с конкретной проблемой | Знает минимум основных понятий и приемов работы с учебными материалами. Частично умеет применить имеющуюся информацию к решению задач | Осуществляет поиск и анализ нужной для решения информации из разных источников (лекций, учебников) и баз данных. Умеет решать стандартные задания (по указанному алгоритму) | Умеет свободно находить нужную для решения информацию (формулы, методы), решать задачи и аргументированно отвечать на поставленные вопросы; может предложить варианты решения математических задач с применением информационных, компьютерных и сетевых технологий |

## 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Подготовка и ответы по следующим вопросам:

Функция скорости

Функция подачи  
 Функция инструмента  
 Управляемые оси  
 Классификация числового программного управления (NC, HNC, SNC, MNC, CNC, DNC)  
 Позиционные и контурные системы ЧПУ  
 Логика работы приводов станков  
 Референтное положение  
 Относительная систем координат  
 Абсолютная систем координат  
 Программирование круговой траектории с параметром R до 180°  
 Программирование круговой траектории с параметром R свыше 180°  
 Программирование окружности в 360°  
 Винтовая интерполяция  
 Программирование в полярных координатах  
 Программирование цилиндрической интерполяции  
 Линейно-круговой интерполятор  
 Функция программирования с чертежа  
 Работа с постоянной скоростью резания  
 Программирование резьбообработки  
 Работа с подпрограммой  
 Программирование в диаметральных и радиусных координатах  
 Особенности применения холостого хода при использовании коррекции  
 Особенности применения инструмента при фрезеровании наружных и внутренних поверхностей  
 Проверка наличия столкновения  
 Выбор плоскости обработки  
 Программирование зеркального отображения  
 Функция масштабирования  
 Таблицы корректоров на фрезерных и токарных станках.  
 Коррекция на диаметр детали при работе на токарном станке.  
 Коррекция на длину детали при работе на токарном станке.  
 Коррекция на диаметр фрезы при внутренней и наружной обработке.  
 Коррекция на длину инструмента при фрезерной обработке.  
 Положение заготовки и команда перемещения  
 Отмена коррекции  
 Формат кадра циклов обработки  
 Программирование цикла торцевой обработки  
 Программирование цикла цилиндрической обработки  
 Программирование цикла фасонного цилиндрического точения  
 Программирование цикла фасонного торцового точения  
 Программирование цикла контурного точения  
 Программирование цикла чистовой обработки  
 Программирование циклов сверления  
 Программирование циклов растачивания

### Экзамен

Экзамен позволяет оценить знания студента по теоретическим и практическим вопросам прослушанного курса.

Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Линейная интерполяция

2. Круговая интерполяция
3. Команды по адресу M
4. Команды по адресу G
5. Интерполятор
6. Формат кадра
7. Программирование в полярных координатах
8. Программирование цикла резьбообработки
9. Программирование цикла фасонного цилиндрического точения
- 10 Программирование цикла фасонного торцового точения
11. Программирование цикла контурного точения
12. Программирование с использованием подпрограмм
13. Программирование цикла сверления
14. Программирование цикла растачивания
15. Программирование цикла резбонарезания
16. Коррекция на длину инструмента
17. Коррекция на радиус инструмента
18. Система координат
19. Положение заготовки и команда перемещения
20. Функция скорости
21. Функция подачи
22. Функция инструмента
23. Управляемые оси
24. Классификация числового программного управления (NC, HNC, SNC, MNC, CNC, DNC)
25. Позиционные и контурные системы ЧПУ
26. Логика работы приводов станков
- 27 Программирование круговой траектории с параметром R до 180°
- 28 Программирование круговой траектории с параметром R свыше 180°
- 29 Программирование окружности в 360°
- 30 Винтовая интерполяция
- 31 Программирование в полярных координатах
- 32 Программирование цилиндрической интерполяции
- 33 Линейно-круговой интерполятор
- 34 Функция программирования с чертежа
- 35 Работа с постоянной скоростью резания
- 36 Программирование резьбообработки
- 37 Работа с подпрограммой
- 38 Программирование в диаметральных и радиусных координатах
- 39 Особенности применения холостого хода при использовании коррекции

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Критерии и шкалы оценок за экзамен представлены в таблице 15.

Таблица 15 - Критерии и шкала оценки знаний на экзамене

| Критерии | Оценка                     |                            |                                                                          |
|----------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|          | «отлично»                  | «хорошо»                   | «удовлетворительно»                                                      |
| Объем    | Глубокие знания, уверенные | Достаточ но полные знания, | Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения |

|                              |                                                                                                                                                   |                                                                                                                  |                                                                                                                            |                                                       |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                              | действия по решению практических заданий в полном объеме учебной программы, освоение всех компетенций.                                            | правильные действия по решению практических заданий в объеме учебной программы, освоение всех компетенций.       | практических заданий, освоение всех компетенций.                                                                           |                                                       |
| Системность                  | Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.                                  | Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а также с тем, что изучал ранее.         | Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.                                                  | Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов |
| Осмысленность                | Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы. | Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям. | Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям. |                                                       |
| Уровень освоения компетенций | Осваиваемые компетенции сформированы                                                                                                              | Осваиваемые компетенции сформированы                                                                             | Осваиваемые компетенции сформированы                                                                                       |                                                       |

## Методические рекомендации по проведению экзамена

### 1. Цель проведения

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

### 2. Форма проведения

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является экзамен. Экзамен проводится в объеме рабочей программы на станках с



ЧПУ. Экзаменационные билеты содержат практические задачи. Информация о структуре билетов доводится студентам заблаговременно.

### **3. Метод проведения**

Экзамен проводится по билетам.

Проверка знаний осуществляется с помощью токарного и фрезерного станка с ЧПУ. При необходимости могут задаваться дополнительные теоретические вопросы.

### **4. Критерии допуска студентов к экзамену**

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

### **5. Организационные мероприятия**

#### **5.1. Назначение преподавателя, принимающего экзамен**

Экзамены принимаются лицами, которые имеют опыт работы на станках с ЧПУ.

#### **5.2. Студент сдает экзамен в полном объеме вне зависимости от рейтинговой оценки.**

### **6. Методические указания экзаменатору**

6.1. Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к экзамену.

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации, а перед днем проведения экзамена проводится окончательная предэкзаменационная консультация.

При проведении предэкзаменационных консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к экзамену, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих экзаменах.
- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении экзамена.

**Количество одновременно находящихся экзаменуемых в аудитории.** В лаборатории, где принимается экзамен, может одновременно находиться один студент.

**Время, отведенное на ответ по билету,** не должно превышать: для экзамена – 18 минут. Для ответа студент должен использовать имеющийся станок с ЧПУ. Если студент не может использовать оборудование или оно выдает ошибки при его действиях, то ему проставляется оценка «неудовлетворительно».

**Организация практической части экзамена.** Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путем постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем подготовки оборудования к обработке детали. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

### **Действия экзаменатора.**

Студенту на экзамене разрешается брать один билет. В случае, когда экзаменуемый не может работать с оборудованием ему проставляется оценка не «удовлетворительно»

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Окончательная передача экзамена принимается комиссией в составе трех человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушав ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Не целесообразно прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

## **8 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по практическим занятиям и лабораторным работам может осуществляться только в аудитории.