

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

Суслин А. В.  
(подпись) ФИО  
«31» 05 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СТАНКИ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ И СТАНОЧНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

|   |   |
|---|---|
| Направление/специальность<br>подготовки       | 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение<br>машиностроительных производств |
| Специализация/профиль/программа<br>подготовки | Технология машиностроения   |
| Уровень высшего образования                   | Магистратура  |
| Форма обучения                                | Очная   |
| Факультет                                     | Е Оружие и системы вооружения   |
| Выпускающая кафедра                           | Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО<br>ВООРУЖЕНИЯ                            |
| Кафедра-разработчик рабочей<br>программы      | Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО<br>ВООРУЖЕНИЯ                            |

| КУРС | СЕМЕСТР | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ<br>(ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ) | ЧАСЫ (по наличию видов занятий) |                    |        |                           |                         |                        |                 |                 |                               | ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО<br>КОНТРОЛЯ |
|------|---------|---|---------------------------------|--------------------|--------|---------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|
|      |         |   | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ              | АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ |        |                           |                         | САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА |                 |                 |                               |                                |
|      |         |   |                                 | ВСЕГО              | ЛЕКЦИИ | ЛАБОРАТОРНЫЙ<br>ПРАКТИКУМ | ПРАКТИЧЕСКИЕ<br>ЗАНЯТИЯ | ВСЕГО                  | КУРСОВОЙ ПРОЕКТ | КУРСОВАЯ РАБОТА | ДРУГИЕ ВИДЫ<br>САМОСТ. РАБОТЫ |                                |
| 6    | 11      | 4                                       | 144                             | 68                 | 17     | 17                        | 34                      | 76                     | 0               | 18              | 58                            | диф.<br>зач.                   |

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО  
ВООРУЖЕНИЯ

Петров Владимир Маркович, д.т.н., профессор



Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО  
ВООРУЖЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Иванов К.М., д.т.н., проф.



Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Иванов К.М., д.т.н., проф.



# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **СТАНКИ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ И СТАНОЧНЫЕ КОМПЛЕКСЫ**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-1.04 — способность определять необходимые технологические возможности и конструктивные особенности станков с ЧПУ для многопереходной многокоординатной обработки деталей высокой сложности

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-1.04**

*знания:*

- назначение, технологические возможности и принципы работы основных типов технологического оборудования;
- рациональные приемы эксплуатации и основные требования и мероприятия технического обслуживания оборудования;
- тенденции развития систем автоматического управления (САУ) станочным оборудованием;
- классификацию и структуру систем управления станками;
- стандарты интерфейсов связи систем программного управления с исполнительными, измерительными и диагностирующими устройствами;
- теорию и практику создания систем управления и использования станочных систем программного управления;

*умения:*

- выбирать тип и модель технологического оборудования для выполнения требуемых технологических операций;
- проверять техническое состояние технологического оборудования;
- анализировать станки и станочные комплексы как объект управления;
- составлять задание на систему автоматического управления;
- выбирать конфигурацию, комплектацию и конструктивное исполнение системы управления для конкретных видов станков;
- рассчитать основные технологические показатели и характеристики станков с программным управлением;

*навыки:*

- оценки технологических возможностей машиностроительного оборудования и выполнения технологических операций;
- анализа станков и станочных комплексов как объекта управления;
- решений типовых задач управления станками;
- выбора средств аппаратного и программного обеспечения САУ;
- проектирования нового и модернизации существующего оборудования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СТАНКИ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ И СТАНОЧНЫЕ КОМПЛЕКСЫ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ТЕХНОЛОГИЯ РОБОТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **САМ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБРАБОТКИ НА СТАНКАХ С ЧПУ, СОВРЕМЕННЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ПСК-1.03 — Способен выполнять анализ и внедрение средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства
- ПСК-1.06 — Способен разрабатывать технологические процессы изготовления и сборки изделий машиностроения высокой сложности

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

| КУРС                       | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц   | ВСЕГО | Аудиторные занятия в контактной форме |        |                        |                      | Самостоятельная работа студентов | Формируемая компетенция, % |
|----------------------------|---------|--|-------|---------------------------------------|--------|------------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------------|
|                            |         |  |       | ВСЕГО                                 | Лекции | Лабораторный практикум | Практические занятия |                                  |                            |
| 6                          | 11      | <b>Раздел 1. Эксплуатация технологического оборудования.</b> 1.1. Область использования технологического оборудования машиностроительных производств. 1.2 Основы эксплуатации и технического обслуживания оборудования. 1.3 Назначение, технологические возможности и принципы работы основных типов технологического оборудования. 1.4 Тенденции развития систем автоматического управления (САУ) станочным оборудованием.  | 33    | 15                                    | 4      | 3                      | 8                    | 18                               | 25                         |
| 6                          | 11      | <b>Раздел 2. Принципы построения систем автоматического управления оборудованием.</b> . Общая характеристика систем управления технологическим оборудованием. 2.2. Классификация систем автоматического управления. 2.3 Степень автоматизации в различных системах автоматического управления. 2.4 Базовые типы систем автоматического управления. 2.5 Задачи теории автоматического управления. 2.6 Мультипроцессорные системы ЧПУ. 2.7 Системы управления на основе персонального компьютера (PCNC). | 38    | 17                                    | 4      | 4                      | 9                    | 21                               | 25                         |
| 6                          | 11      | <b>Раздел 3. Системы числового программного управления станками.</b> 3.1 Числовое программное управление. 3.2 Типовая структурная схема системы числового программного управления. 3.3 Общие принципы кодирования программы. Управляющая программа. 3.4 Системы автоматизированного программирования станков с ЧПУ, CAD/CAM системы. 3.5 Система STEP NC. 3.6 Геометрическая и логическая задачи управления.   | 55    | 27                                    | 5      | 10                     | 12                   | 28                               | 25                         |
| 6                          | 11      | <b>Раздел 4. Управление станочными комплексами.</b> 4.1 Принципы построения переналаживаемых станочных комплексов. 4.2 Классификация систем управления станочными комплексами. 4.3 Системы управления автоматическими линиями. 4.4 Системы управления гибкими производственными системами.   | 18    | 9                                     | 4      | 0                      | 5                    | 9                                | 25                         |
| <b>Всего за 11 семестр</b> |         |  | 144   | 68                                    | 17     | 17                     | 34                   | 76                               | 100                        |
| <b>Всего по дисциплине</b> |         |  | 144   | 68                                    | 17     | 17                     | 34                   | 76                               | 100                        |

#### 3.2. Аудиторный практикум

| № п/п                      | Номер и наименование раздела дисциплины  | Тема практического занятия  | Объем, ауд. часов |
|----------------------------|--|---|-------------------|
| 1                          | Раздел 1. Эксплуатация технологического оборудования.                          | 1. Выбор типа и модели технологического оборудования. 2. Определение технологических возможностей работы основных типов технологического оборудования исходя из конкретных задач производства.  | 8                 |
| 2                          | Раздел 2. Принципы построения систем автоматического управления оборудованием. | 1. Анализ структур систем управления станками с ЧПУ. 2. Определение основных задач теории автоматического управления. 3. Особенности и типаж систем управления на основе персонального компьютера (PCNC).   | 9                 |
| 3                          | Раздел 3. Системы числового программного управления станками.                  | 1. Типовые структурные схемы систем числового программного управления, преимущества и недостатки в реальном производстве 2. Примеры подготовки управляющих программы в ручном режиме 3. Интерполяция, основные схемы, преимущества и недостатки           | 12                |
| 4                          | Раздел 4. Управление станочными комплексами.                                   | 1. Особенности и схемы применения CAD/CAM систем при подготовке управляющих программ 2. Подготовка управляющих программ в системе Sprut CAM 3. Система NC Tuner при работах подготовки управляющих программ 4. Изучение системы ЧПУ Siemens Sinumerik 802 | 5                 |
| <b>Всего за 11 семестр</b> |  |   | 34                |

#### 3.3. Лабораторный практикум

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

| № п/п               | Номер и наименование раздела дисциплины  | Тема лабораторного практикума  | Объем, ауд. часов |
|---------------------|--|--|-------------------|
| 1                   | Раздел 1. Эксплуатация технологического оборудования.                          | Изучение структуры систем управления станками с ЧПУ и элементов станка на основе фрезерного MILLSTAR LMV 800 и токарного станков с ЧПУ LEADWELL T6-M.                      | 3                 |
| 2                   | Раздел 2. Принципы построения систем автоматического управления оборудованием. | Работа на симуляторе управления CNC при подготовке управляющих программ для станков с ЧПУ  | 4                 |
| 3                   | Раздел 3. Системы числового программного управления станками.                  | Подготовка управляющей программы типовой детали для станка с ЧПУ (токарного или фрезерного) с использованием CAD/CAM системы Sprut (система Sprut CAM и система NC Tuner). | 3                 |
| 4                   |  | Подготовка управляющей про-граммы и работа на токарном станке LEADWELL T6-M  | 3                 |
| 5                   |  | Подготовка управляющей про-граммы и работа на фрезерном станке MILLSTAR LMV800   | 4                 |
| Всего за 11 семестр |  |  | 17                |

### 3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

| №<br>п/п            | Номер и наименование раздела<br>дисциплины  | Содержание учебного задания  | Объем,<br>часов |
|---------------------|---|--|-----------------|
| 1                   | Раздел 1. Эксплуатация технологического<br>оборудования.                          | Подготовка к лекциям. Подготовка к<br>практическим и лабораторным занятиям | 13              |
| 2                   |   | Выполнение раздела 1 курсовой работы                                       | 5               |
| 3                   | Раздел 2. Принципы построения систем<br>автоматического управления оборудованием. | Подготовка к лекциям. Подготовка к<br>практическим и лабораторным занятиям | 16              |
| 4                   |   | Выполнение раздела 2 курсовой работы                                       | 5               |
| 5                   | Раздел 3. Системы числового программного<br>управления станками.                  | Подготовка к лекциям. Подготовка к<br>практическим и лабораторным занятиям | 24              |
| 6                   |   | Выполнение раздела 3 курсовой работы                                       | 4               |
| 7                   | Раздел 4. Управление станочными<br>комплексам.                                    | Подготовка к лекциям. Подготовка к<br>практическим и лабораторным занятиям | 5               |
| 8                   |   | Выполнение раздела 4 курсовой работы                                       | 4               |
| Всего за 11 семестр |   |  | 76              |

### 3.5. Курсовая работа

| СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА  | ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра) | ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час) |
|---|-------------------------------------|-------------------------|
| Этап 1. Проектирование деталей типа: корпус, цилиндр, вал, зубчатый сектор и др. с использованием CAD программ с подготовкой управляющей программы на обработку элемента детали   | 1 - 4                               | 5                       |
| Этап 2. Технологический анализ чертежа детали. Выполнение чертежа в формате 3D  | 5 - 9                               | 5                       |
| Этап 3. Подготовка исходной информации для разработки технологического процесса изготовления детали, разработка технологического процесса с использованием оборудования с ЧПУ (станка токарной, фрезерной группы ЧПУ), выбор инструмента и средств технологического оснащения | 10 - 14                             | 4                       |
| Этап 4. Написание управляющей программы для станка с ЧПУ  | 14 - 16                             | 4                       |
| <b>Всего за 11 семестр</b>  |                                     | 18                      |

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| СЕМЕСТР | НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА |   |               |             |   |    |   |               |             |    |               |             |               |      |                   |    |                            |
|---------|-----------------|---|---------------|-------------|---|----|---|---------------|-------------|----|---------------|-------------|---------------|------|-------------------|----|----------------------------|
|         | 1               | 2 | 3             | 4           | 5 | 6  | 7 | 8             | 9           | 10 | 11            | 12          | 13            | 14   | 15                | 16 | 17                         |
| 11      |                 |   | Отч. по<br>ЛР | ТекК,<br>КР |   | ДР |   | Отч. по<br>ЛР | ТекК,<br>КР | ДР | Отч. по<br>ЛР | ТекК,<br>КР | Отч. по<br>ЛР | ТекК | Отч. по<br>ЛР, КР | ДР | Вопр.Диф.Зач,<br>диф. зач. |

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- КР – курсовая работа;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- вопросы для текущего контроля;
- курсовая работа;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. . Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
2. П. П. Серебrenицкий. . Станки с программным управлением и станочные комплексы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Научноёмкие технологии.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
2. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Проектор.

### **6.3. Лабораторные занятия:**

1. Проектор;
2. Станок с ЧПУ токарный: LEADWELL T6-M;
3. Станок с ЧПУ фрезерный MILLSTAR LMV800;
4. Ленточнопильный станок с ЧПУ: PEGAS 240x280;
5. Лабораторная установка для исследования теплопроводности длинного стержня.

### **6.4. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### **Аннотация рабочей программы**

Дисциплина **СТАНКИ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ И СТАНОЧНЫЕ КОМПЛЕКСЫ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1.04 способность определять необходимые технологические возможности и конструктивные особенности станков с ЧПУ для многопереходной многокоординатной обработки деталей высокой сложности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением студентами систем управления автоматизированными металлорежущими станками и станочными комплексами, и, в первую очередь, станками с числовым программным управлением; ознакомление с вопросами управления гибкими производственными модулями, автоматизированными участками и автоматизированными производствами; формирование знаний о возможностях современных устройств управления технологическим оборудованием; привитие навыков и умений исследования и рационального использования технологического оборудования; развитие системного представления о машиностроительном производстве.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- вопросы для текущего контроля;
- курсовая работа;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**76 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 76 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

| Наименование работы  | Рекомендуемая литература   | Трудоемкость, час. |
|--|--|--------------------|
| Раздел 1. Эксплуатация технологического оборудования.                          |  |                    |
| Подготовка к лекциям.<br>Подготовка к практическим и лабораторным занятиям     | И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. .<br>Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (1,2)<br>П. П. Серебrenицкий. . Станки с программным управлением и станочные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1,2) | 13                 |
| Выполнение раздела 1 курсовой работы   |  | 5                  |
| Итого по разделу 1   |  | 18                 |
| Раздел 2. Принципы построения систем автоматического управления оборудованием. |  |                    |
| Подготовка к лекциям.<br>Подготовка к практическим и лабораторным занятиям     | П. П. Серебrenицкий. . Станки с программным управлением и станочные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (2,3)<br>И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. .<br>Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (2,3) | 16                 |
| Выполнение раздела 2 курсовой работы   |  | 5                  |
| Итого по разделу 2   |  | 21                 |
| Раздел 3. Системы числового программного управления станками.                  |  |                    |
| Подготовка к лекциям.<br>Подготовка к практическим и лабораторным занятиям     | П. П. Серебrenицкий. . Станки с программным управлением и станочные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (2,3)<br>И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. .<br>Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (2,3) | 24                 |
| Выполнение раздела 3 курсовой работы   |  | 4                  |
| Итого по разделу 3   |  | 28                 |
| Раздел 4. Управление станочными комплексами.                                   |  |                    |
| Подготовка к лекциям.<br>Подготовка к практическим и лабораторным занятиям     | И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. .<br>Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (4)<br>П. П. Серебrenицкий. . Станки с программным управлением и станочные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (4)     | 5                  |
| Выполнение раздела 4 курсовой работы   |  | 4                  |
| Итого по разделу 4   |  | 9                  |

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- курсовая работа;
- отчет по ЛР;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- дифференцированный зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Вопросы для текущего контроля

Перечень вопросов для текущего контроля по ссылке:

Шкала оценивания:

- количество правильных ответов до 80 % - оценка «не зачтено»
- количество правильных ответов от 80 до 100 % - оценка «зачтено»

Перечень вопросов для текущего контроля представлен в УМК для дисциплины

#### Курсовая работа

Выполнение и защита курсовой работы является одним из видов контрольных мероприятий по дисциплине.

Курсовая работа выполняется в соответствии с индивидуальным заданием.

Для обеспечения текущего контроля работы студента в течение семестра устанавливаются сроки выполнения разделов курсовой работы. Результаты выполнения отдельных разделов могут учитываться при определении итоговой оценки на защите работы.

Основанием для не допуска курсовой работы к защите могут быть:

- неполное или неверное выполнение индивидуального задания;
- отсутствие предусмотренных заданием графических материалов или несоответствие их ГОСТ или ТУ;
- несоответствие пояснительной записки установленным требованиям.

Оценка за курсовую работу выставляется по результатам защиты студентом курсовой работы перед ответственным преподавателем или комиссией, назначенной заведующим кафедрой. Защита курсовой работы предусматривает краткий доклад студента и ответы его на вопросы, связанные с порядком выполнения работы и темами учебной дисциплины, охваченными курсовой работой.

#### Отчет по ЛР

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае если доклад студента по выполненной работе и ответы на вопросы преподавателя соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов.

Основаниями для снижения количества баллов являются:

- небрежное выполнение отчета;
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках) и т.п.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов;
- отсутствия необходимого графического материала;
- некорректной обработки результатов измерений.

Шкала оценивания:

Если все требования к выполнению лабораторной работы, оформлению отчета и защите выполнены, то ставится оценка «сдано». Во всех других случаях ставится оценка «не сдано».

### **Вопросы к дифференцированному зачету**

Перечень вопросов к дифференцированному зачету представлен в УМК для дисциплины

### **Дифференцированный зачет**

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Обучающемуся не может быть выставлена оценка "отлично", "хорошо" или "удовлетворительно" если обучающийся не защитил курсовая работа.

При проведении экзамена в традиционной форме студент получает экзаменационный билет с тремя вопросами.

Результаты ответов студента оцениваются оценками «зачтено-отлично», «зачтено-хорошо», «зачтено-удовлетворительно» и «не зачтено» на усмотрение преподавателя.

Оценка «зачтено-отлично»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «зачтено-хорошо»

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «зачтено-удовлетворительно»

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;

- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Паспорт фонда оценочных средств

| КУРС                | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц                                   | ВСЕГО | Аудиторные занятия в контактной форме |        |                        |                      | Самостоятельная работа студентов | Формируемая компетенция, % |  | НАИМЕНОВАНИЕ<br>ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА |
|---------------------|---------|--|-------|---------------------------------------|--------|------------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------------|--|-------------------------------------|
|                     |         |  |       | ВСЕГО                                 | Лекции | Лабораторный практикум | Практические занятия |                                  | ПСК-1.04                   |  |                                     |
| 6                   | 11      | Раздел 1. Эксплуатация технологического оборудования.                          | 33    | 15                                    | 4      | 3                      | 8                    | 18                               | 25                         | Вопросы для текущего контроля,<br>Вопросы к дифференцированному зачету,<br>Отчет по ЛР,<br>Курсовая работа |                                     |
| 6                   | 11      | Раздел 2. Принципы построения систем автоматического управления оборудованием. | 38    | 17                                    | 4      | 4                      | 9                    | 21                               | 25                         | Вопросы для текущего контроля,<br>Вопросы к дифференцированному зачету,<br>Отчет по ЛР,<br>Курсовая работа |                                     |
| 6                   | 11      | Раздел 3. Системы числового программного управления станками.                  | 55    | 27                                    | 5      | 10                     | 12                   | 28                               | 25                         | Вопросы для текущего контроля,<br>Вопросы к дифференцированному зачету,<br>Отчет по ЛР,<br>Курсовая работа |                                     |
| 6                   | 11      | Раздел 4. Управление станочными комплексами.                                   | 18    | 9                                     | 4      | 0                      | 5                    | 9                                | 25                         | Вопросы для текущего контроля,<br>Вопросы к дифференцированному зачету,<br>Курсовая работа                 |                                     |
| Всего за 11 семестр |         |  | 144   | 68                                    | 17     | 17                     | 34                   | 76                               | 100                        |  |                                     |
| Всего по дисциплине |         |  | 144   | 68                                    | 17     | 17                     | 34                   | 76                               | 100                        |  |                                     |