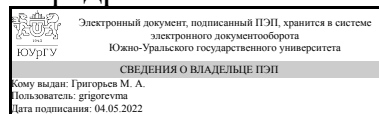


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



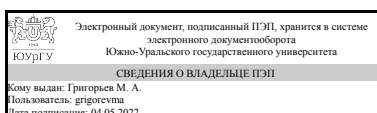
М. А. Григорьев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П1.07.02 Автоматизация типовых технологических процессов (в металлургии)  
**для направления** 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Мехатронные системы в автоматизированном производстве  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Электропривод и мехатроника

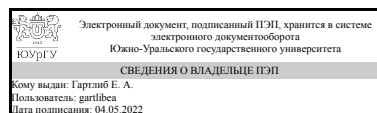
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,  
старший преподаватель



Е. А. Гартлиб

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами практических знаний и умений в самостоятельном решении задач проектирования и технического обслуживания автоматизированных систем управления технологических процессов в металлургии. Основной задачей дисциплины является формирование представлений о технологических процессах в металлургии и наработки навыков решения задач автоматизации, а так же понимание о текущем состоянии автоматизированных систем управления.

## Краткое содержание дисциплины

В курсе "Автоматизация типовых технологических процессов (в металлургии)" рассматриваются наиболее распространенные автоматизированные технологические комплексы, используемые в промышленном производстве, а именно, в металлургии, и отражает современный подход к автоматизации машин и механизмов, взаимосвязанных технологическим процессом. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться в форме выполнения практических работ. Вид промежуточной аттестации в седьмом семестре - зачет; в восьмом семестре - экзамен.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                 | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2 Способен обеспечивать эффективную эксплуатацию гибких производственных систем в машиностроении | Знает: Структуру интегрированных систем управления производством, основные характеристики каждого уровня архитектуры АСУ; технологические процессы доменного, прокатного, трубoproкатного производств; принцип работы станков с ЧПУ; структуру и алгоритмы работы некоторых локальных АСУ ТП.<br>Умеет: Настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы; осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств. Читать чертежи и схемы объектов автоматизации.<br>Имеет практический опыт: В выборе и согласовании работы оборудования для замены в процессе эксплуатации и проектирования АСУ. В анализе отчетности по эксплуатации гибких производственных систем. |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Введение в мехатронику и робототехнику,                       | Не предусмотрены                            |

|                                                                                             |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Электрический привод,<br>Электрические машины,<br>Электронные устройства мехатронных систем |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                             | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Введение в мехатронику и робототехнику | <p>Знает: Основные подходы к организации времени; возможные сферы и направления профессиональной самореализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития., Основные отличительные особенности гибких производственных систем; принципы работы и основные технические характеристики гибких производственных систем., Основной понятийный аппарат мехатроники как науки; концептуальные принципы построения мехатронных систем; основные понятия и законы электротехники; классификацию, общее устройство и принцип действия электрических двигателей; общие принципы работы силовых преобразователей электрической энергии; основные понятия и законы гидравлики; классификацию, общее устройство и принцип действия гидроцилиндров, поворотных гидроцилиндров, гидромоторов, гидроаппаратов; классификацию, общее устройство и основные свойства механических преобразователей (зубчатых, червячных, передач с гибкими связями, винт-гайка); общие понятия управления современными промышленными мехатронными системами. Умеет: Выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей., Читать чертежи и схемы принципиальные электрические, гидравлические, пневматические; осуществлять поиск требуемой нормативно-технической литературы., Определять принципы построения мехатронных систем; классифицировать мехатронные системы. Имеет практический опыт: Использования научно-технической литературы для решения поставленных задач; использования приёмов целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач., Подбора и</p> |

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | сравнения технических характеристик, конструктивных особенностей отечественных и зарубежных гибких производственных систем., Решения общих задач профессиональной деятельности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Электронные устройства мехатронных систем | Знает: Основные схемы электронных устройств, их составные части и физические принципы на которых основывается их работы; устройство основных электронных аналоговых и цифровых устройств. Умеет: Читать и анализировать электрические схемы, проверять корректность и безопасность подключения электронных устройств в схемах, использовать специализированное программное обеспечение для схемотехнического проектирования и оформления эксплуатационной документации. Имеет практический опыт: Разработки схем с использованием электронных устройств, разработки плана испытаний и анализа электронных аналоговых и цифровых устройств и схем                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Электрические машины                      | Знает: Принцип действия современных типов электрических машин постоянного и переменного тока, знать особенности их конструкции и характеристики. Умеет: Читать электрические схемы с применением электрических машин, использовать полученные знания при решении практических задач по наладке, испытаниям и эксплуатации электрических машин. Имеет практический опыт: Расчетов, анализа режимов работы и характеристик электрических машин, направленных на повышение эффективности работы гибких производственных систем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Электрический привод                      | Знает: Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока., Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов. Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов., Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов. Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического |

|  |                                                                                                                                                                                 |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов., Расчета, проектирования и конструирования электроприводов для мехатронных и робототехнических систем. |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 96,75 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |         |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|---------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |         |
|                                                                            |             | 7                                  | 8       |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 216         | 108                                | 108     |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 96          | 48                                 | 48      |
| Лекции (Л)                                                                 | 56          | 32                                 | 24      |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 40          | 16                                 | 24      |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                                  | 0       |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 105,25      | 53,75                              | 51,5    |
| с применением дистанционных образовательных технологий                     | 0           |                                    |         |
| Работа с конспектами лекций в седьмом семестре                             | 10          | 10                                 | 0       |
| Подготовка к практическим занятиям в седьмом семестре                      | 8,5         | 8.5                                | 0       |
| Подготовка к коллоквиуму в седьмом семестре                                | 4,25        | 4.25                               | 0       |
| Выполнение семестровой работы в седьмом семестре                           | 16          | 16                                 | 0       |
| Подготовка к практическим занятиям в восьмом семестре                      | 5,5         | 0                                  | 5.5     |
| Подготовка к коллоквиуму в восьмом семестре                                | 2           | 0                                  | 2       |
| Работа с конспектами лекций в восьмом семестре                             | 10          | 0                                  | 10      |
| Подготовка к зачету                                                        | 15          | 15                                 | 0       |
| Выполнение семестровой работы в восьмом семестре                           | 14          | 0                                  | 14      |
| Подготовка к экзамену в восьмом семестре                                   | 20          | 0                                  | 20      |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 14,75       | 6,25                               | 8,5     |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | зачет                              | экзамен |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                                                                     | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----|
|           |                                                                                                      | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | Введение. Общие понятия о современных системах автоматизации в металлургии.                          | 26                                        | 20 | 6  | 0  |
| 2         | Автоматизированные технологические комплексы металлургического производства (доменное производство)  | 24                                        | 14 | 10 | 0  |
| 3         | Автоматизированные технологические комплексы металлургического производства (прокатное производство) | 28                                        | 14 | 14 | 0  |

|   |                                                                                                    |    |   |    |   |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|----|---|
| 4 | Автоматизированные технологические комплексы металлургического производства (трубное производство) | 18 | 8 | 10 | 0 |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|----|---|

## 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                  | Кол-во часов |
|----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Введение. Основные понятия автоматизации технологических процессов.                                                                                                                      | 2            |
| 2        | 1         | Функции и задачи автоматизированной системы управления производством. Классификация и разновидности технологических процессов.                                                           | 2            |
| 3        | 1         | Основные разновидности и особенности АСУ ТП. Система оптимального управления. Автоматизированная система управления технологического процесса.                                           | 2            |
| 4        | 1         | Структура интегрированных систем управления производством. Архитектура АСУП.                                                                                                             | 2            |
| 5        | 1         | Реализации автоматизированной системы управления производством (в машиностроении). Технические средства применяемые в АСУП.                                                              | 2            |
| 6        | 1         | Основные разновидности АСУ ТП. Понятие автоматизированного и автоматического режимов.                                                                                                    | 2            |
| 7        | 1         | Коммуникация в АСУП. Требования к информации.                                                                                                                                            | 2            |
| 8        | 1         | Системы реального времени.                                                                                                                                                               | 2            |
| 9        | 1         | Открытые и закрытые системы автоматизации.                                                                                                                                               | 2            |
| 10       | 1         | Технологические процессы и объекты автоматизации в металлургии. Основные характеристики технологического процесса. Эффективность работы автоматизированных производств.                  | 2            |
| 11       | 2         | Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации. Системы управления автоматизированным оборудованием                                                                  | 2            |
| 12       | 2         | Оборудование автоматизированных производств. Автоматизация процесса выплавки стали в доменных печах (Общие сведения о технологическом процессе, задачи автоматизации доменного процесса) | 2            |
| 13       | 2         | Структура АСУ ТП доменного процесса, система управление загрузкой шихты в печь. Лекция проводится в форме «Мастер-класс»                                                                 | 2            |
| 14       | 2         | Система управление ходом печи, система управление тепловым режимом                                                                                                                       | 2            |
| 15       | 2         | Общие сведения о технологическом процессе сталелитейного производства, задачи АСУ ТП.                                                                                                    | 2            |
| 16       | 2         | Структура АСУ ТП выплавки стали в кислородном конвертере, система управление конвертерной плавкой                                                                                        | 2            |
| 17       | 2         | Статические детерминированные модели, экспериментально-статические модели, эмпирические статические модели, динамические модели. Лекция проводится в форме «Мастер-класс»                | 2            |
| 18       | 3         | Характеристика технологических комплексов. Задачи автоматизации прокатного производства                                                                                                  | 2            |
| 19       | 3         | Структура АСУ ТП широкополосных станов, локальные системы автоматического регулирования                                                                                                  | 2            |
| 20       | 3         | АСУ натяжения в черновой группе клетей                                                                                                                                                   | 2            |
| 21       | 3         | АСУ ширины полосы в черновой группе клетей                                                                                                                                               | 2            |
| 22       | 3         | АСУ толщины полосы в черновой группе клетей                                                                                                                                              | 2            |
| 23       | 3         | АСУ толщины и натяжения полосы в чистовой группе клетей                                                                                                                                  | 2            |
| 24       | 3         | АСУ сортовых прокатных станов. Лекция проводится в форме «Мастер-класс»                                                                                                                  | 2            |
| 25       | 4         | Характеристика технологических комплексов. Задачи автоматизации                                                                                                                          | 2            |

|    |   |                                                                                                                |   |
|----|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|    |   | трубопрокатного производства                                                                                   |   |
| 26 | 4 | Технологические схемы производства труб, системы регулирования режимов сварки труб малого и среднего диаметров | 2 |
| 27 | 4 | Оборудование и системы для автоматизации резки труб                                                            | 2 |
| 28 | 4 | Система сортировки сварных труб по толщине стенки. Системы контроля работы оборудования трубных станов         | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                                                                                                                                                                                                 | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Практическая работа 1. "Обратное преобразование Лапласа".                                                                                                                                                                                                                           | 2            |
| 2         | 1         | Исследование основных законов регулирования. (П-, ПИ-, ПИД-).                                                                                                                                                                                                                       | 2            |
| 3         | 1         | Коллоквиум № 1                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2            |
| 4         | 2         | Практическая работа № 2 "Настройка привода перемещения тележки доменной печи методом корневого годографа".                                                                                                                                                                          | 2            |
| 5         | 2         | Защита практической работы № 2                                                                                                                                                                                                                                                      | 2            |
| 6         | 2         | Методы оптимизации. Алгоритмы решения одномерной и многомерной задач оптимизации                                                                                                                                                                                                    | 2            |
| 7         | 2         | АСУ поворота конвертора. Задачи автоматизации. Функциональная схема. Принцип работы.                                                                                                                                                                                                | 2            |
| 8         | 2         | Требования к системе автоматизации и приводу системы поворота конвертора.                                                                                                                                                                                                           | 2            |
| 9         | 3         | АСУ стабилизации температурного режима прокатки в чистовой группе. Принцип работы. Функциональная схема.                                                                                                                                                                            | 2            |
| 10        | 3         | АСУ толстолистовым станом. Основные локальные системы.                                                                                                                                                                                                                              | 2            |
| 11        | 3         | САР толщины раската. Функциональная схема САР толщины раската.                                                                                                                                                                                                                      | 2            |
| 12        | 3         | АСУ толстолистовым станом. САР профиля.                                                                                                                                                                                                                                             | 2            |
| 13        | 3         | Основные закономерности процесса регулирования в системе. Функциональная схема СУ толстолистостанового стана.                                                                                                                                                                       | 2            |
| 14, 15    | 3         | Принципы управления непрерывным сортовальным станом. Общая задача управления станом. Системы автоматического регулирования показателей состояния полосы между клетями (одноритмичная прокатка, многоритмичная прокатка). Практическое занятие проводится в форме "Групповая работа" | 4            |
| 16        | 4         | АСУ линии отделки обсадных труб. Общие сведения. Назначения линии. Применяемые датчики и электроприводы. Практическое занятие проводится в форме "Круглый стол"                                                                                                                     | 2            |
| 17        | 4         | Интерфейсная схема для АСУ линии отделки обсадных труб. Система прослеживаемости. Архитектура системы.                                                                                                                                                                              | 2            |
| 18        | 4         | Практическая работа 3. "Разработка системы автоматического регулирования толщины стенки трубы на агрегате печной сварки труб."                                                                                                                                                      | 2            |
| 19        | 4         | Защита практической работы 3.                                                                                                                                                                                                                                                       | 2            |
| 20        | 4         | Коллоквиум № 2.                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2            |

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |              |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                            | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                                                                                                                               | Семестр | Кол-во часов |
| Работа с конспектами лекций в седьмом семестре        | Электронная учебно-методическая документация [1] с. 3-300; [2] с. 5-602; [3] с. 6-90. Информационные справочные системы: [1]                                                                                                                                             | 7       | 10           |
| Подготовка к практическим занятиям в седьмом семестре | Электронная учебно-методическая документация [1] с. 3-300; [2] с. 5-602; [3] с. 6-90. Программное обеспечение [1]; [2]. Информационные справочные системы: [1]                                                                                                           | 7       | 8,5          |
| Подготовка к коллоквиуму в седьмом семестре           | Электронная учебно-методическая документация [1] с. 3-300; [2] с. 5-602; [3] с. 6-90. Учебно-методическое пособие "Автоматизация типовых технологических процессов (в машиностроении)" с. 2-30.                                                                          | 7       | 4,25         |
| Выполнение семестровой работы в седьмом семестре      | Электронная учебно-методическая документация [1] с. 3-300; [2] с. 5-602; [3] с. 6-90. Учебно-методическое пособие "Автоматизация типовых технологических процессов (в машиностроении)" с. 2-30. Программное обеспечение [1]; [2]. Информационные справочные системы: [1] | 7       | 16           |
| Подготовка к практическим занятиям в восьмом семестре | Электронная учебно-методическая документация [1] с. 3-300; [2] с. 5-602; [3] с. 6-90. Программное обеспечение [1]; [2]. Информационные справочные системы: [1]                                                                                                           | 8       | 5,5          |
| Подготовка к коллоквиуму в восьмом семестре           | Электронная учебно-методическая документация [1] с. 3-300; [2] с. 5-602; [3] с. 6-90. Учебно-методическое пособие "Автоматизация типовых технологических процессов (в машиностроении)" с. 2-30.                                                                          | 8       | 2            |
| Работа с конспектами лекций в восьмом семестре        | Электронная учебно-методическая документация [1] с. 3-300; [2] с. 5-602; [3] с. 6-90. Информационные справочные системы: [1]                                                                                                                                             | 8       | 10           |
| Подготовка к зачету                                   | Электронная учебно-методическая документация [1] с. 3-300; [2] с. 5-602; [3] с. 6-90. Учебно-методическое пособие "Автоматизация типовых технологических процессов (в машиностроении)" с. 2-30. Информационные справочные системы: [1] Программное обеспечение [1]; [2]. | 7       | 15           |
| Выполнение семестровой работы в восьмом семестре      | Электронная учебно-методическая документация [1] с. 3-300; [2] с. 5-602; [3] с. 6-90. Учебно-методическое пособие "Автоматизация типовых технологических процессов (в                                                                                                    | 8       | 14           |

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |    |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|
|                                          | машиностроении)" с. 2-30. Программное обеспечение [1]; [2]. Информационные справочные системы: [1]                                                                                                                                                                        |   |    |
| Подготовка к экзамену в восьмом семестре | Электронная учебно-методическая документация [1] с. 3-300; [2] с. 5-602; [3] с. 6-90. Учебно-методическое пособие "Автоматизация типовых технологических процессов (в машиностроении)" с. 2-30. Программное обеспечение [1]; [2]. Информационные справочные системы: [1]. | 8 | 20 |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 7        | Текущий контроль | Коллоквиум № 1                    | 0,3 | 5          | Коллоквиум № 1 (контроль разделов 1)<br>Коллоквиумы проводятся в течение семестра в устной форме. Обучающиеся отвечают на ряд вопросов по темам пройденных практических занятий по определенному разделу. Вопросы для подготовки к коллоквиуму должны быть выданы не позднее академической недели до даты его проведения. Обучающийся отвечает на вопросы и выполняет задания преподавателя в ходе коллоквиума во время практических занятий.<br>Учебная работа студентов на коллоквиуме оценивается по пятибалльной шкале – «5 баллов», «4 балла», «3 балла», «2 балла» «1 балл».<br>5 баллов - Даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, при ответах выделялось главное, развернутый ответ без принципиальных ошибок; логически выстроенное содержание ответа; показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии; полное знание терминологии по данной теме; четкое выделение причинно-следственных связей между основными категориями; умение ответить на вопрос без использования | зачет            |

|   |   |                  |                        |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |
|---|---|------------------|------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  |                        |     | <p>индивидуального письменного конспекта; использование презентационных материалов.</p> <p>4 балла - Даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы; при ответах не всегда выделялось главное, ответы в основном были краткими, но не всегда четкими; практически полное знание терминологии данной темы; использование презентационных материалов.</p> <p>3 балла - Даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, однако, на уточняющие вопросы даны правильные ответы; при ответах не выделялось главное; ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности; на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.</p> <p>2 балла - Неполный ответ на вопрос; неполное знание терминологии; наличие некоторых существенных ошибок в изложении основных фактов, теорий; неумение провести логические параллели, выводы; неумение выделить причины и следствия важнейших категорий; неспособность ответить без помощи письменного конспекта; знание основной литературы, рекомендованной к семинару.</p> <p>1 балл - работа студента проводится с опорой на преподавателя или других студентов; отсутствие прямого ответа на поставленный вопрос либо ответ, содержащий бессистемную, минимальную информацию; отсутствие логических связей в ответе; отсутствие знания терминологии по теме семинара.</p> <p>0 баллов - студент не дал ответа ни на один вопрос.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |
| 2 | 7 | Текущий контроль | Семестровая работа № 1 | 0,5 | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>Семестровое задание №1. "Анализ автоматизированной системы управления (выбранного варианта)" (Контроль разделов 1, 2, 3)"</p> <p>Семестровое задание №1 сдается по окончании 14 недели обучения.</p> <p>Семестровое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.</p> <p>Семестровая работа представляется в форме доклада. Студент озвучивает суть предложений в разработанной автоматизированной системе управления</p> | зачет |

|   |   |                          |                         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |
|---|---|--------------------------|-------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                          |                         |     | <p>(выбранного объекта), в течение 5 минут. Преподаватель задает уточняющие вопросы.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа сдана в срок, расчетная часть выполнена верно, презентация выполнена аккуратно, доклад содержит суть предложений, студент ответил на все вопросы – 5 баллов;</li> <li>- работа сдана в срок, расчетная часть выполнена верно, презентация выполнена аккуратно, доклад содержит суть предложений, студент ответил не все вопросы или ответы носили не полный характер – 4 балла;</li> <li>- работа сдана в срок, в расчетной части присутствуют неточности, презентация выполнена аккуратно, доклад содержит суть предложений, студент ответил не все вопросы или ответы носили не полный характер – 3 балла;</li> <li>- работа сдана в срок, в расчетной части существенные ошибки, презентация выполнена небрежно, доклад не структурирован, студент ответил не ответил на вопросы – 2 балла;</li> <li>- в расчетной части есть грубые замечания, презентация не подготовлена, студент не ответил ни на один вопрос – 1 балл;</li> <li>- работа не представлена – 0 баллов.</li> </ul> |       |
| 3 | 7 | Текущий контроль         | Практическая работа № 2 | 0,2 | <p>5</p> <p>Практическая работа № 2 (Контроль разделов 1, 2)</p> <p>Практическая работа выполняется каждым студентом самостоятельно, оформленный отчет по работе сдается преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл;</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл;</li> <li>- правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                      | зачет |
| 4 | 7 | Промежуточная аттестация | Зачет                   | -   | <p>5</p> <p>Студенту выдается тестовая работа, состоящая из 5-ти заданий, позволяющих оценить сформированность компетенций.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | зачет |

|   |   |                  |                |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |
|---|---|------------------|----------------|-----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                |     |   | Максимальная оценка правильного ответа на каждый вопрос указывается в тестовом задании. Частично правильный ответ на вопрос соответствует половине указанных баллов. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. На ответы отводится 1 часа. По истечении этого времени преподаватель проверяет ответы, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| 5 | 8 | Текущий контроль | Коллоквиум № 2 | 0,3 | 5 | <p>Коллоквиум № 2 (контроль разделов 4, 5)<br/>Коллоквиумы проводятся в течение семестра в устной форме. Обучающиеся отвечают на ряд вопросов по темам пройденных практических занятий по определенному разделу. Вопросы для подготовки к коллоквиуму должны быть выданы не позднее академической недели до даты его проведения. Обучающийся отвечает на вопросы и выполняет задания преподавателя в ходе коллоквиума во время практических занятий.</p> <p>Учебная работа студентов на коллоквиуме оценивается по пятибалльной шкале – «5 баллов», «4 балла», «3 балла», «2 балла» «1 балл».</p> <p>5 баллов - Даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, при ответах выделялось главное, развернутый ответ без принципиальных ошибок; логически выстроенное содержание ответа; показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии; полное знание терминологии по данной теме; четкое выделение причинно-следственных связей между основными категориями; умение ответить на вопрос без использования индивидуального письменного конспекта; использование презентационных материалов.</p> <p>4 балла - Даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы; при ответах не всегда выделялось главное, ответы в основном были краткими, но не всегда четкими; практически полное знание терминологии данной темы; использование презентационных материалов.</p> <p>3 балла - Даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, однако, на уточняющие вопросы даны</p> | экзамен |

|   |   |                  |                        |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |
|---|---|------------------|------------------------|-----|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                        |     |   | <p>правильные ответы; при ответах не выделялось главное; ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности; на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.</p> <p>2 балла - Неполный ответ на вопрос; неполное знание терминологии; наличие некоторых существенных ошибок в изложении основных фактов, теорий; неумение провести логические параллели, выводы; неумение выделить причины и следствия важнейших категорий; неспособность ответить без помощи письменного конспекта; знание основной литературы, рекомендованной к семинару.</p> <p>1 балл - работа студента проводится с опорой на преподавателя или других студентов; отсутствие прямого ответа на поставленный вопрос либо ответ, содержащий бессистемную, минимальную информацию; отсутствие логических связей в ответе; отсутствие знания терминологии по теме семинара.</p> <p>0 баллов - студент не дал ответа ни на один вопрос.</p>                                                                                                                                           |         |
| 6 | 8 | Текущий контроль | Семестровая работа № 2 | 0,5 | 5 | <p>Семестровое задание № 2.</p> <p>"Автоматизированная система управления (выбранного варианта)" (Контроль разделов 4, 5).</p> <p>Семестровое задание № 2 сдается по окончании 14 недели обучения.</p> <p>Семестровое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.</p> <p>Семестровая работа представляется в форме доклада. Студент озвучивает суть предложений в разработанной автоматизированной системе управления (выбранного объекта), в течение 5 минут. Преподаватель задает уточняющие вопросы.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа сдана в срок, расчетная часть выполнена верно, презентация выполнена аккуратно, доклад содержит суть предложений, студент ответил на все вопросы – 5 баллов;</li> <li>- работа сдана в срок, расчетная часть выполнена верно, презентация выполнена аккуратно, доклад содержит суть предложений, студент ответил не все вопросы или ответы носили не полный характер – 4 балла;</li> <li>- работа сдана в срок, в расчетной части</li> </ul> | экзамен |

|   |   |                          |                        |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
|---|---|--------------------------|------------------------|-----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          |                        |     |   | <p>присутствуют неточности, презентация выполнена аккуратно, доклад содержит суть предложений, студент ответил не все вопросы или ответы носили не полный характер – 3 балла;</p> <p>- работа сдана в срок, в расчетной части существенные ошибки, презентация выполнена небрежно, доклад не структурирован, студент ответил не ответил на вопросы – 2 балла;</p> <p>- в расчетной части есть грубые замечания, презентация не подготовлена, студент не ответил ни на один вопрос – 1 балл;</p> <p>- работа не представлена – 0 баллов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
| 7 | 8 | Текущий контроль         | Практическая работа №3 | 0,2 | 5 | <p>Практическая работа № 3 (Контроль разделов 3, 4, 5)</p> <p>Практическая работа выполняется каждым студентом самостоятельно, оформленный отчет по работе сдается преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <p>- приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл;</p> <p>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл;</p> <p>- правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.</p> | экзамен |
| 9 | 8 | Промежуточная аттестация | Экзамен                | -   | 5 | <p>Студенту выдается билет, состоящий из 2х заданий, позволяющих оценить сформированность компетенций. Максимальная оценка правильного ответа на каждый вопрос указывается в задании. Частично правильный ответ на вопрос соответствует половине указанных баллов. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. На ответы отводится 1 час. По истечении этого времени преподаватель проверяет ответы, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|-------------------|----------------------|---------------------|
|-------------------|----------------------|---------------------|

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                         |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| аттестации |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                         |
| зачет      | <p>Оценка за зачет рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине <math>R_d</math> на основе рейтинга по текущему контролю <math>R_{тек}</math> по формуле: <math>R_d = R_{тек} + R_б</math>, где <math>R_{тек} = 0,3KM1 + 0,5KM2 + 0,2KM3</math> рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента, <math>R_б</math> – бонус. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет) для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле <math>R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па} + R_б</math></p> <p>Выставление зачета осуществляется по текущему контролю в случае, если рейтинг обучающегося выше 60%. Если текущий рейтинг обучающегося ниже 60%, то студент должен набрать недостающие баллы на зачете. Шкала перевода рейтинга: «зачтено» - <math>R_d 100 \dots 60\%</math>, «Не зачтено» - <math>R_d = 0 \dots 59\%</math>.</p>                                                                                                                                             | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |
| экзамен    | <p>Оценка за экзамен рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине <math>R_d</math> на основе рейтинга по текущему контролю <math>R_{тек}</math> по формуле: <math>R_d = R_{тек} + R_б</math>, где <math>R_{тек} = 0,3KM5 + 0,5KM6 + 0,2KM7</math> рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента, <math>R_б</math> – бонус. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет/экзамен) для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле <math>R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па} + R_б</math></p> <p>Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - <math>R_d = 85 \dots 100\%</math>; «Хорошо» - <math>R_d = 75 \dots 84\%</math>; «Удовлетворительно» - <math>R_d = 60 \dots 74\%</math>; «Неудовлетворительно» - <math>R_d = 0 \dots 59\%</math>.</p> <p>Выставление зачета осуществляется по текущему контролю в случае, если рейтинг обучающегося выше 60%. Если текущий рейтинг обучающегося ниже 60%, то студент должен набрать недостающие баллы на экзамене.</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                           | № KM |   |   |   |   |   |   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ПК-2        | Знает: Структуру интегрированных систем управления производством, основные характеристики каждого уровня архитектуры АСУ; технологические процессы доменного, прокатного, трубопрокатного производств; принцип работы станков с ЧПУ; структуру и алгоритмы работы некоторых локальных АСУ ТП. | +    | + | + | + | + | + | + |
| ПК-2        | Умеет: Настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы; осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств. Читать чертежи и схемы объектов автоматизации.                          | +    | + | + | + | + | + | + |
| ПК-2        | Имеет практический опыт: В выборе и согласовании работы оборудования для замены в процессе эксплуатации и проектирования АСУ. В анализе отчетности по эксплуатации гибких производственных систем.                                                                                            | +    | + | + | + | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## Печатная учебно-методическая документация

### а) основная литература:

Не предусмотрена

### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Учебно-методическое пособие "Автоматизация типовых технологических процессов (в машиностроении)"

### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Учебно-методическое пособие "Автоматизация типовых технологических процессов (в машиностроении)"

## Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Петраков, Ю.В. Теория автоматического управления технологическими системами: учебное пособие для студентов вузов. [Электронный ресурс] / Ю.В. Петраков, О.И. Драчев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2009. — 336 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/751">http://e.lanbook.com/book/751</a> |
| 2 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Бигеев, В.А. Основы металлургического производства. [Электронный ресурс] / В.А. Бигеев, К.Н. Вдовин, В.М. Колокольцев, В.М. Салганик. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 616 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/90165">http://e.lanbook.com/book/90165</a>                                    |
| 3 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Окороков, Б. Н. Автоматизация металлургического производства : учебное пособие / Б. Н. Окороков. — Москва : МИСИС, 1999. <a href="https://e.lanbook.com/book/117019">https://e.lanbook.com/book/117019</a>                                                                                            |

### Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

### Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для |
|-------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|-------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                 |             |                                                                                    |
|---------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 |             | различных видов занятий                                                            |
| Лекции                          | 815<br>(36) | Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер |
| Практические занятия и семинары | 810<br>(36) | Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер |