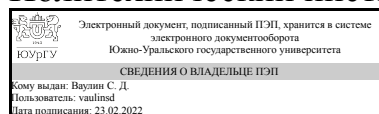


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.02.01 Автоматизация типовых технологических процессов (в нефтегазовой отрасли)

для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат

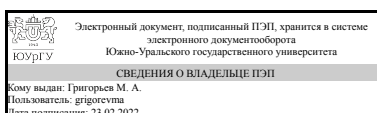
профиль подготовки Автоматизация технологических процессов в промышленности

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

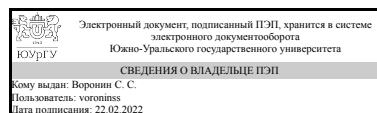
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 200

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
старший преподаватель



С. С. Воронин

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 нефтегазовой отрасли. Основной задачей дисциплины является формирование представлений о технологических процессах в нефтегазовой отрасли и наработки навыков решения задач автоматизации, а так же понимание о текущем состоянии автоматизированных систем управления.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина "Автоматизация типовых технологических процессов (нефтегазовой отрасли)" ориентируется на автоматизированные технологические комплексы, используемые в нефтегазовом производстве и отражает современный подход к автоматизации механизмов и установок, взаимосвязанных технологическим процессом. Содержание курса: современное промышленное производство и автоматизированные системы управления, основные технологические процессы нефтедобычи, особенности систем нефтедобычи, автоматизация процесса подготовки управляющих программ установок нефтепереработки, автоматизированные технологические комплексы нефтепереработки. В течение семестра студенты выполняют практические и лабораторные работы. Форма самостоятельной работы в течение курса: подготовка к практическим и лабораторным занятиям, выполнение и подготовка к защите курсовой работы, подготовка к экзамену. Вид промежуточной аттестации: курсовая работа (7 и 8 семестр), экзамен (7 и 8 семестр).

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-11 способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования	Знать:порядок и этапы подготовки конструкторской документации, правила обслуживания систем автоматизации и организацию контроля за их функционированием Уметь:разрабатывать инструкции по наладке и эксплуатации систем автоматизации различных типов технологических процессов нефтегазового производства
	Владеть:навыками настройки систем автоматизации процессов, анализа конструкторской документации для выявления причин недостатков и возникающих неисправностей
ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических	Знать:структуру, функции и характеристики средств обеспечения автоматизации и

<p>процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления</p>	<p>управления; принципы построения и функционирования локальных контуров управления процессами нефтегазового производства</p>
	<p>Уметь:разрабатывать структурные и функциональные схемы автоматизации и управления процессами в нефтегазовой отрасли; выбирать необходимые технические средства, производить подготовку спецификаций на системы автоматизации и управления, производить отладку систем и средств автоматизации</p>
	<p>Владеть:навыками контроля работоспособности системы управления и её настройки</p>
<p>ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством</p>	<p>Знать:основные источники научно-технической информации по современным проблемам в области автоматизации технологических процессов и производств</p>
	<p>Уметь:составлять краткие обзоры научно-технической информации, готовить аналитические записки по состоянию вопроса по заданной теме</p>
	<p>Владеть:навыками краткого изложения основной сути нового опыта и достижений в области автоматизации</p>

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.21 Теория автоматического управления, ДВ.1.05.01 Компьютерные и промышленные интерфейсы и сети	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Б.1.21 Теория автоматического управления	<p>Знать принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления (анализ устойчивости и точности систем автоматического управления, синтез корректирующих устройств), структурные схемы и передаточные функции элементов электро-гидро- и пневмопривода. Уметь составлять математическое описание систем автоматического регулирования и управления и по ним строить структурные схемы, выбирать параметры корректирующих устройств (регуляторов), проводить исследование систем автоматического управления методами математического и натурального моделирования, составлять математические модели нелинейных</p>

	систем автоматического управления. Владеть математическим аппаратом теории непрерывных и дискретных систем автоматического управления, методами анализа устойчивости и точности непрерывных и дискретных систем автоматического управления, методами синтеза систем управления.
ДВ.1.05.01 Компьютерные и промышленные интерфейсы и сети	Знать способы описания и проектирования компьютерных сетей, протоколы связи и взаимодействия, технологии построения сетей хранения данных, технологии повышения надёжности и отказоустойчивости сетей, способы защиты сетей, непосредственное, последовательное и параллельное программирование, каналы, маршруты и пакеты в локальных сетях, физический и канальный уровни, методики разработки принципиальных схем аппаратных средств. Уметь применять протоколы, настраивать сетевое оборудование, проектировать сложные компьютерные и промышленные сети. Владеть навыками проектирования компьютерных и промышленных сетей.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 10 з.е., 360 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	360	180	180
<i>Аудиторные занятия:</i>	152	80	72
Лекции (Л)	84	48	36
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	40	16	24
Лабораторные работы (ЛР)	28	16	12
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	208	100	108
Подготовка к практическим занятиям	50	20	30
Выполнение и подготовка к защите курсовой работы	72	30	42
Подготовка к лабораторным работам	50	32	18
Подготовка к экзамену	36	18	18
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Современное промышленное производство и	44	30	6	8

	автоматизированные системы управления				
2	Основные технологические процессы нефтедобычи	16	8	0	8
3	Особенности систем нефтедобычи	26	14	6	6
4	Автоматизация процесса подготовки управляющих программ для нефтепереработки	22	14	2	6
5	Автоматизированные технологические комплексы нефтепереработки	44	18	26	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общие положения, основные понятия, тенденции развития систем и средств промышленной автоматизации.	2
2	1	Основные режимы автоматизированной системы управления (АСУ ТП), Структура АСУ ТП	2
3	1	Структура интегрированных систем управления производством, Технические средства реализации АСУ ТП	2
4	1	Переработка технологической информации. Постановка задачи. Получение информации о технологическом объекте управления. Преобразование технологической информации. Передача и защита информации от помех.	2
5	1	Идентификация технологических объектов управления. Задачи идентификации. Аналитические методы получения математических моделей технологических объектов. Лекция проводится в форме «Мастер-класс»	2
6	1	Алгоритмы управления. Задачи управления технологическими объектами. Алгоритмы стабилизации заданного параметра.	2
7	1	Алгоритмы оптимального управления. Постановка задачи оптимального управления. Оптимизация нелинейных объектов.	2
8	1	Оптимизация многомерных линейных объектов в статике	2
9,10	1	Технические средства применяемые в АСУ ТП.	4
11,12	1	SCADA-system. Основные понятия. Функциональная структура SCADA-системы. Особенности SCADA как процесса управления. Функциональные возможности SCADA-систем.	4
13	1	Программные платформы SCADA-систем. Средства сетевой поддержки SCADA-систем. Встроенные языки программирования SCADA-систем. Базы данных. Лекция проводится в форме «Мастер-класс»	2
14,15	1	Человеко-машинный интерфейс (HMI)	4
16,17	2	Характеристики процессов металлообработки (точение, расточка, строгание, сверление, фрезерование, и шлифование)	4
18,19	2	Основные механизмы, их приводы и регулируемые координаты	4
20,21	3	Классификация систем ЧПУ. Общая структура и алгоритмы функционирования систем ЧПУ	4
22,23	3	Подготовка управляющих программ на основе геометрической и технологической информации	4
24,25	3	Принципы кодирования управляющих программ в коде ISO 7bit	4
26	3	Интерполяторы (линейный и круговой). Принцип работы. Лекция проводится в форме «Мастер-класс»	2
27,28	4	Структура системы ЧПУ, построенной на основе ПЭВМ	4
29,30	4	Классификация, структура и функциональные возможности CAD/CAM систем	4
31	4	Принципы функционирования CAD/CAM систем	2

32	4	Постпроцессоры и управляющие программы для станков с числовым программным управлением в САМ-системах	2
33	4	Передача управляющей программы на станок с ЧПУ	2
34	5	Задачи автоматизации технологических комплексов нефтегазовой отрасли. Подготовка технологической задачи	2
35, 36	5	Синхронно-следающие копировальные системы металлорежущих станков. Общие положения. Классификация систем	4
37, 38	5	Синхронно-следающие копировальные системы металлорежущих станков. Принципы построения систем	4
39, 40	5	Взаимосвязанные системы согласованного перемещения узлов станков. Лекция проводится в форме «Мастер-класс»	4
41, 42	5	Тенденции развития АСУ ТП металлообработки и перспективы реализации гибких автоматизированных производств	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	1	Практическая работа №1. SCADA-системы. Организация взаимодействия с устройствами нижнего уровня. Открытость SCADA-систем. Средства визуализации. Отображение и архивирование данных. Занятие проводится в форме "Круглый стол"	4
3	1	Практическая работа №2. Программируемые логические контроллеры (ПЛК). Стандарты ПЛК. Архитектура ПЛК. Система ПЛК и ее компоненты. Типы ПЛК. Стандартные языки программирования. Занятие проводится в форме "Круглый стол"	2
4,5	3	Практическая работа №3. Разработка алгоритма работы линейного интерполятора	4
6	3	Практическая работа №4. Разработка алгоритма работы кругового интерполятора. Занятие проводится в форме "Круглый стол"	2
7	4	Практическая работа №5. Подготовка программ для станков с ЧПУ. Занятие проводится в форме "Круглый стол"	2
8,9	5	Практическая работа №6. Изучение робототизированных комплексов металлообработки. Области применения робототизированных комплексов. Роботы применяемые в станкостроении.	4
10,11	5	Практическая работа №7. Изучение робототизированных комплексов металлообработки. Системы управления роботами. Управление группой станкой от УВМ.	4
12,13	5	Практическая работа №8. Изучение систем оптимизации режимов металлообработки. Общие понятия и положения. Назначение и области применения систем оптимизации режимов металлообработки.	4
14,15	5	Практическая работа №9. Самонастраивающиеся системы в АСУ.	4
16,17	5	Практическая работа №10. Системы с адаптивным наблюдателем. Занятие проводится в форме "Групповая работа"	4
18,19	5	Практическая работа №11. Расчет параметров систем стабилизации. Структурные схемы.	4
20	5	Практическая работа №12. Расчет параметров систем стабилизации. Функциональные схемы. Занятие проводится в форме "Групповая работа"	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1-3	1	OPC — промышленный стандарт и средство интеграции компонентов в промышленной автоматизации. DCOM и OPC-приложения. Краткий обзор SCADA-системы GeniDAQ. Системная архитектура GeniDAQ.	6
4	1	Защита лабораторной работы №1.	2
5-7	2	Система ПЛК и ее компоненты. Типы ПЛК. Стандартные языки программирования.	6
8	2	Защита лабораторной работы №2.	2
9,10	3	Разработка программы на языке программирования Visual Basic работы линейного интерполятора	4
11	3	Защита лабораторной работы №3.	2
12,13	4	Разработка программы на языке программирования Visual Basic работы кругового интерполятора	4
14	4	Защита лабораторной работы №4.	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Выполнение и подготовка к защите курсовой работы	Учебно-методические материалы в электронном виде [4] с. 396-511 [5] с. 112-148 [6] с. 13-240 [7] с. 24-144 Методические пособия для самостоятельной работы студента [2] с. 4-46 Информационные справочные системы [1]	72
Подготовка к экзамену	Учебно-методические материалы в электронном виде [1] с. 14-246 [2] с. 25-113, 347-489, 514-635 [3] с. 42-208 Отечественные и зарубежные печатные журналы по дисциплине [1]	36
Подготовка к лабораторным работам	Методические пособия для самостоятельной работы студента [1] с. 3-97 Программное обеспечение [1, 2]	50
Подготовка к практическим занятиям	Методические пособия для самостоятельной работы студента [1] с. 3-97	50

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Лекция в форме «Мастер-класс»	Лекции	Это комплексная интерактивная технология, позволяющая не только изложить теоретический материал, но и продемонстрировать конкретные приемы профессиональной деятельности. Ведущий мастер-класса показывает студентам не готовый результат своего труда, а поэтапно, с комментариями и	8

		разъяснениями, объясняя и комментируя каждый шаг.	
Групповая работа	Практические занятия и семинары	Создание условий для освоения студентами нового опыта, переживаемого ими непосредственно в ходе учебного процесса, организацию коммуникативной деятельности между студентами, переход преподавателя из роли носителя знаний в позицию партнера-помощника.	6
Круглый стол	Практические занятия и семинары	Студенты вместе с преподавателем обобщают изученный материал, используемый для повышения эффективности усвоения теоретических проблем путем рассмотрения его в разных научных аспектах, с участием специалистов разного профиля.	10

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Современное промышленное производство и автоматизированные системы управления	ПК-11 способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования	Выполнение и защита практических работ 1-2	1-5
Особенности систем нефтедобычи	ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным	Выполнение и защита практических работ 3-4	1-5

	циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством		
Автоматизация процесса подготовки управляющих программ для нефтепереработки	ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	Выполнение и защита практической работы 5	1-5
Автоматизированные технологические комплексы нефтепереработки	ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	Выполнение и защита практической работы 6	1-5
Автоматизированные технологические комплексы нефтепереработки	ПК-11 способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования	Выполнение и защита практических работ 7-12	1-3
Автоматизированные технологические комплексы нефтепереработки	ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	Выполнение и защита практических работ 7-12	4-5
Современное промышленное производство и автоматизированные	ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств,	Выполнение и защита лабораторной работы 1	1-5

системы управления	автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством		
Основные технологические процессы нефтедобычи	ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	Выполнение и защита лабораторной работы 2	1-5
Особенности систем нефтедобычи	ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	Выполнение и защита лабораторной работы 3	1-5
Автоматизация процесса подготовки управляющих программ для нефтепереработки	ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	Выполнение и защита лабораторной работы 4	1-5
Все разделы	ПК-11 способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и	Защита курсовой работы (7, 8 семестр)	1, 4

	возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования		
Все разделы	ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	Защита курсовой работы (7, 8 семестр)	2, 5
Все разделы	ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	Защита курсовой работы (7, 8 семестр)	3, 6
Все разделы	ПК-11 способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования	Экзамен (7 и 8 семестр)	1-5, 17-27
Все разделы	ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	Экзамен (7 и 8 семестр)	6-10, 28-37
Все разделы	ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических	Экзамен (7 и 8 семестр)	11-16, 38-49

	<p>процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления</p>		
--	---	--	--

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Выполнение и защита практических работ 1-2	<p>Процедура защиты практических работ проходит в форме устного опроса каждого студента. Каждому студенту должно быть задано 3 вопроса на тему практической работы. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент практических работ – 0,1.</p>	<p>Зачтено: Рейтинг студента по результатам контрольного мероприятия: 60...100% Не зачтено: Рейтинг студента по результатам контрольного мероприятия: 0...59%</p>
Выполнение и защита практических работ 3-4	<p>Процедура защиты практических работ проходит в форме устного опроса каждого студента. Каждому студенту должно быть задано 3 вопроса на тему практической работы. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент практических работ – 0,1.</p>	<p>Зачтено: Рейтинг студента по результатам контрольного мероприятия: 60...100% Не зачтено: Рейтинг студента по результатам контрольного мероприятия: 0...59%</p>
Выполнение и защита практической работы 5	<p>Процедура защиты практических работ проходит в форме устного опроса каждого студента. Каждому студенту должно быть задано 3 вопроса на тему практической работы. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент практических работ – 0,1.</p>	<p>Зачтено: Рейтинг студента по результатам контрольного мероприятия: 60...100% Не зачтено: Рейтинг студента по результатам контрольного мероприятия: 0...59%</p>
Выполнение и защита практической работы 6	<p>Процедура защиты практических работ проходит в форме устного опроса каждого студента. Каждому студенту должно быть задано 3 вопроса на тему практической работы. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент</p>	<p>Зачтено: Рейтинг студента по результатам контрольного мероприятия:</p>

	практических работ – 0,1.	60...100% Не зачтено: Рейтинг студента по результатам контрольного мероприятия: 0...59%
Выполнение и защита практических работ 7-12	Процедура защиты практических работ проходит в форме устного опроса каждого студента. Каждому студенту должно быть задано 3 вопроса на тему практической работы. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент практических работ – 0,1.	Зачтено: Рейтинг студента по результатам контрольного мероприятия: 60...100% Не зачтено: Рейтинг студента по результатам контрольного мероприятия: 0...59%
Выполнение и защита лабораторной работы 1	Процедура защиты лабораторных работ проходит в форме устного опроса каждого студента. Каждому студенту должно быть задано 3 вопроса на тему лабораторной работы. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент лабораторных работ – 0,2.	Зачтено: Рейтинг студента по результатам контрольного мероприятия: 60...100% Не зачтено: Рейтинг студента по результатам контрольного мероприятия: 0...59%
Выполнение и защита лабораторной работы 2	Процедура защиты лабораторных работ проходит в форме устного опроса каждого студента. Каждому студенту должно быть задано 3 вопроса на тему лабораторной работы. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент лабораторных работ – 0,2.	Зачтено: Рейтинг студента по результатам контрольного мероприятия: 60...100% Не зачтено: Рейтинг студента по результатам контрольного мероприятия: 0...59%
Выполнение и защита лабораторной работы 3	Процедура защиты лабораторных работ проходит в форме устного опроса каждого студента. Каждому студенту должно быть задано 3 вопроса на тему лабораторной работы. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент лабораторных работ – 0,2.	Зачтено: Рейтинг студента по результатам контрольного мероприятия: 60...100% Не зачтено: Рейтинг студента по результатам контрольного мероприятия: 0...59%
Выполнение и защита лабораторной работы 4	Процедура защиты лабораторных работ проходит в форме устного опроса каждого студента. Каждому студенту должно быть задано 3 вопроса на тему лабораторной работы. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	Зачтено: Рейтинг студента по результатам контрольного

	Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент лабораторных работ – 0,2.	мероприятия: 60...100% Не зачтено: Рейтинг студента по результатам контрольного мероприятия: 0...59%
Защита курсовой работы (7, 8 семестр)	<p>Первая курсовая работа проводится в 7-м семестре. Вторая курсовая работа проводится в 8-м семестре. Задания на курсовые работы должны быть выданы не позднее 2-й академической недели 7го и 8го семестра соответственно.</p> <p>Обучающийся сдает на проверку курсовые работы преподавателю на 15 неделе 7го и 8го семестров. Курсовая работа должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Курсовая работа представляется в форме доклада. Студент озвучивает суть предложений в разработанной автоматизированной системе управления (выбранного объекта), в течение 5 минут. Преподаватель задает уточняющие вопросы. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок, расчетная часть выполнена верно, презентация выполнена аккуратно, доклад содержит суть предложений, студент ответил на все вопросы – 5 баллов; - 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; - 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; - работа сдана в срок, в расчетной части существенные ошибки, презентация выполнена небрежно, доклад не структурирован, студент ответил не ответил на вопросы – 2 балла; - в расчетной части есть грубые замечания, презентация не подготовлена, студент не ответил ни на один вопрос – 1 балл; - работа не представлена – 0 баллов. На основе выставленных баллов формируется рейтинг студента по курсовой работе Rкр.</p>	<p>Отлично: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 85...100%</p> <p>Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 75...84%</p> <p>Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 60...74 %</p> <p>Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 0...59 %</p>
Экзамен (7 и 8 семестр)	<p>Экзамен проводятся в устной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения экзамена их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Студенту выдается билет, состоящий из пяти вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. Максимальная оценка правильного ответа на каждый вопрос - 1 балл. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. На ответы отводится 2 часа. По истечении этого времени преподаватель проверяет ответы, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку. На экзамене рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента: для 7 семестра</p> $R_{тек} = 0,1 * (ПР1 + ПР2 + ПР3 + ПР4 + ПР5 + ПР6) + 0,2 * (ЛР1 + ЛР2);$ <p>для 8 семестра</p> $R_{тек} = 0,1 * (ПР7 + ПР8 + ПР9 + ПР10 + ПР11 + ПР12) + 0,2 * (ЛР3 + ЛР4)$ <p>и промежуточной аттестации (экзамен) Rпа. Рейтинг студента</p>	<p>Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%</p> <p>Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%</p> <p>Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74%</p> <p>Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59%</p>

	по дисциплине Rд определяется по результатам текущего контроля: $R_d = R_{тек}$. Студент может повысить свой рейтинг, придя на экзамен, тогда рейтинг определяется по формуле $R_d = 0,6R_{тек} + 0,4R_{па}$.	
--	---	--

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Выполнение и защита практических работ 1-2	<p>Практическая работа 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Основные определения и задачи автоматизации производства 2) Характеристики производственного процесса (показатели) 3) Стандарты управления качеством промышленной продукции 4) Современная концепция автоматизированных систем управления производством (Интегрированная структура АСУ ТП) – общая схема (нарисовать, кратко пояснить) 5) Интегрированная структура АСУ ТП: уровень ввода/вывода (I/O) (рассказать задачи, функции уровня, привести примеры) <p>Практическая работа 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Интегрированная структура АСУ ТП: уровень непосредственного управления технологическими процессами (Control) (рассказать задачи, функции уровня, привести примеры) 2) Интегрированная структура АСУ ТП: уровень диспетчерского управления (SCADA) (рассказать задачи, функции уровня, привести примеры) 3) Интегрированная структура АСУ ТП: уровень управления производством (рассказать задачи, функции уровня) 4) Интегрированная структура АСУ ТП: уровень управления предприятием, классификация АСУП (рассказать задачи, функции уровня) 5) Обмен информацией между уровнями (объемы информации, скорость обмена, способы передачи данных)
Выполнение и защита практических работ 3-4	<p>Практическая работа 3:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Локальные сети, их назначение, классификации 2) Топологии сетей передачи данных (нарисовать, привести примеры, преимущества и недостатки) 3) Среды передачи данных: двужильные кабели. Используемые протоколы передачи данных посредством двужильных кабелей. 4) Среды передачи данных: коаксиальные кабели. Используемые протоколы передачи данных посредством коаксиальных кабелей. 5) Среды передачи данных: световоды. Используемые протоколы передачи данных посредством световодов. <p>Практическая работа 4:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Методы передачи данных (основной, несущий, широкополосный диапазоны) 2) Понятие о методах доступа (что это такое, для чего используются в системах автоматизации) 3) Метод доступа: Центральное управление от шины (нарисовать, привести пример) 4) Метод доступа: CSMA/CD (нарисовать, привести пример) 5) Метод доступа: Метод эстафетной передачи (нарисовать, привести пример)
Выполнение и защита практической работы 5	<ol style="list-style-type: none"> 1) Сравнение методов доступа: преимущества и недостатки 2) Уровни открытой коммуникации: ISO-референтная модель (нарисовать, кратко объяснить прохождение сигналов по уровням на конкретном примере)

	<p>3) ISO. Уровень передачи битов (что реализуется на уровне, как происходит обмен данными)</p> <p>4) ISO. Защитный и сетевой уровни (что реализуется на уровне, как происходит обмен данными)</p> <p>5) ISO. Уровень транспортировки и коммуникационного управления (что реализуется на уровне, как происходит обмен данными)</p>
<p>Выполнение и защита практической работы 6</p>	<p>1) Типы приводов и передаточных устройств механизмов подачи.</p> <p>2) Требования, предъявляемые к приводам механизмов станка.</p> <p>3) Назовите различные разновидности систем ЧПУ металлорежущими станками по различным признакам.</p> <p>4) В чем заключаются принципы кодирования в управляющей программе геометрической и технологической информации?</p> <p>5) Что такое кадр информации?</p>
<p>Выполнение и защита практических работ 7-12</p>	<p>Практическая работа 7:</p> <p>1) ISO. Уровень представления данных и обработки (что реализуется на уровне, как происходит обмен данными)</p> <p>2) Коммуникация между различными сетями или функциональными зонами: Повторитель и мост (нарисовать, привести пример)</p> <p>3) Коммуникация между различными сетями или функциональными зонами: Межсетевой преобразователь и трассировщик (нарисовать, привести пример)</p> <p>4) Серверы – назначение, виды исполнения, классификация (нарисовать общую схему серверных станций)</p> <p>5) Коммуникационные и файловые серверы (назначение, примеры)</p> <p>Практическая работа 8:</p> <p>1) Серверы печати и организации сети (назначение, примеры)</p> <p>2) Методы кодирования информации (на примере симметричного и асимметричного)</p> <p>3) Шифрование в каналах связи. Функции шифрования в уровнях модели OSI</p> <p>4) Канальное шифрование (нарисовать схему шифрования, достоинства и недостатки, примеры)</p> <p>5) Сквозное шифрование (нарисовать схему шифрования, достоинства и недостатки, примеры)</p> <p>Практическая работа 9:</p> <p>1) Аппаратное шифрование (как реализуется, достоинства и недостатки, примеры)</p> <p>2) Программное шифрование (как реализуется, достоинства и недостатки, примеры)</p> <p>3) Поточный и блочный методы шифрования (достоинства и недостатки, примеры)</p> <p>4) Шифрование с обратной связью – разновидности (достоинства и недостатки, примеры)</p> <p>5) Структура построения программы автоматизированных систем технологических процессов (на примере программирования ПЛК Siemens или других ПЛК)</p> <p>Практическая работа 10:</p> <p>1) Особенности составления алгоритмов и блок-схем для автоматизированных систем технологических процессов (привести пример)</p> <p>2) Причины появления ошибок при написании программ, их разновидности</p> <p>3) Тестирование программ АСУ ТП (понятие о тестировании, их разновидности, пример тестов)</p> <p>4) Отладка программ АСУ ТП, методы отладки (статический, динамический)</p>

	<p>5) Отладочные и диагностические средства современного ПО автоматизации (на примере контроллеров Siemens или других ПЛК)</p> <p>Практическая работа 11:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Что такое SCADA-система? Ее назначения и основные свойства. 2) Основные языки программирования, используемые для SCADA-систем. 3) Принципы построения SCADA-систем. 4) Основные определения АТП. 5) Общая цеховая структура АСУ ТП. <p>Практическая работа 12:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Архитектура АСУ. 2) Полевой уровень АСУ. 3) Контроллерный уровень. 4) Диспетчерский уровень, уровень управления цехом, уровень высшего руководства. 5) Промышленные сети АСУ.
Выполнение и защита лабораторной работы 1	<ol style="list-style-type: none"> 1) Связи управляющего устройства с оператором. 2) Задачи АСУ ТП. 3) Понятие ПЛК. Принцип работы. 4) Системы ЧПУ. Основные понятия. Гибкое автоматизированное производство. 5) Структура систем ЧПУ. Функции и задачи.
Выполнение и защита лабораторной работы 2	<ol style="list-style-type: none"> 1) Массив информации станка с ЧПУ. Основные виды информации. <p>Вопросы к экзамену (8 семестр):</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) Каковы разновидности АСУ ТП в зависимости от решаемых задач и их целей. 3) В чем суть иерархического принципа построения АСУ ТП и какие преимущества он дает 4) Основные режимы автоматизированной системы управления (АСУ ТП), Структура АСУ ТП 5) Структура интегрированных систем управления производством, Технические средства реализации АСУ ТП
Выполнение и защита лабораторной работы 3	<ol style="list-style-type: none"> 1) SCADA-system 2) Человеко-машинный интерфейс (HMI) 3) Характеристика технологических комплексов. Задачи автоматизации технологических комплексов нефтегазовой отрасли 4) Система ЧПУ. Подготовка технологической задачи. Кадры информации. 5) Синхронно-следящие координатные системы металлорежущих станков. Общие положения. Классификация систем.
Выполнение и защита лабораторной работы 4	<ol style="list-style-type: none"> 1) Синхронно-следящие координатные системы металлорежущих станков. Принципы построения систем. 2) Взаимосвязанные системы согласованного перемещения узлов станков. 3) Интерполяторы (линейный и круговой интерполяторы). 4) Дать описание основных узлов многооперационного обрабатывающего центра. 5) Что такое координаты станка?
Защита курсовой работы (7, 8 семестр)	<p>Курсовая работа 1:</p> <p>Задание 1: описать архитектуру АСУ;</p> <p>Задание 2: выбрать контроллеры и датчики технологических координат;</p> <p>Задание 3: выбрать протоколы связи.</p> <p>Курсовая работа 2:</p> <p>Задание 4: описать интерфейсную схему;</p> <p>Задание 5: описать схему автоматизации;</p> <p>Задание 6: описать функциональную схему.</p>

	<p>Темы для курсовых работ 1 и 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) АСУ мехатронной системы вязальной машины. 2) АСУ мехатронной системы Перемещения каретки в составе машины автоматической разгрузки мешков с гранулами полиэтилена участка покрытия цеха. 3) АСУ мехатронной системы подачи станка для снятия фаски и торцовки. 4) АСУ мехатронной системы мойки внутренней поверхности трубы участка антикоррозийного покрытия труб цеха. 5) АСУ мехатронной системы пошагового транспортера участка антикоррозийного покрытия труб цеха. 6) АСУ мехатронной системы передаточной тележки для перемещения труб. 7) АСУ мехатронной системы торцефасовочного станка. 8) АСУ мехатронной системы рольганга прокатного стана на выходе из холодильника. 9) АСУ ТП гидравлических призм зажима трубы торцефасовочного станка. 10) АСУ фрезерного станка с ЧПУ. 11) АСУ мехатронной системы изоляционного конвейера участка нагрева труб. 12) АСУ полупортального крана с вакуумной траверсой. 13) АСУ вертикального и горизонтального корректора сварочной головки стана наружной сварки. 14) АСУ кислородной фурмы.
<p>Экзамен (7 и 8 семестр)</p>	<p>Вопросы к экзамену (7 семестр):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Что такое SCADA-система? Ее назначения и основные свойства. 2) Основные языки программирования, используемые для SCADA-систем. 3) Принципы построения SCADA-систем. 4) Основные определения АТП. 5) Общая цеховая структура АСУ ТП. 6) Архитектура АСУ. 7) Полевой уровень АСУ. 8) Контроллерный уровень. 9) Диспетчерский уровень, уровень управления цехом, уровень высшего руководства. 10) Промышленные сети АСУ. 11) Связи управляющего устройства с оператором. 12) Задачи АСУ ТП. 13) Понятие ПЛК. Принцип работы. 14) Системы ЧПУ. Основные понятия. Гибкое автоматизированное производство. 15) Структура систем ЧПУ. Функции и задачи. 16) Массив информации станка с ЧПУ. Основные виды информации. <p>Вопросы к экзамену (8 семестр):</p> <ol style="list-style-type: none"> 17) Каковы разновидности АСУ ТП в зависимости от решаемых задач и их целей. 18) В чем суть иерархического принципа построения АСУ ТП и какие преимущества он дает 19) Основные режимы автоматизированной системы управления (АСУ ТП), Структура АСУ ТП 20) Структура интегрированных систем управления производством, Технические средства реализации АСУ ТП 21) SCADA-system 22) Человеко-машинный интерфейс (HMI) 23) Характеристика технологических комплексов. Задачи автоматизации

	<p>технологических комплексов нефтегазовой отрасли</p> <p>24) Система ЧПУ. Подготовка технологической задачи. Кадры информации.</p> <p>25) Синхронно-следающие копировальные системы металлорежущих станков. Общие положения. Классификация систем.</p> <p>26) Синхронно-следающие копировальные системы металлорежущих станков. Принципы построения систем.</p> <p>27) Взаимосвязанные системы согласованного перемещения узлов станков.</p> <p>28) Интерполяторы (линейный и круговой интерполяторы).</p> <p>29) Дать описание основных узлов многооперационного обрабатывающего центра.</p> <p>30) Что такое координаты станка?</p> <p>31) Дать определение главного движения при различных видах обработки (точение, расточка, строгание, сверление, фрезерование, и шлифование).</p> <p>32) Дать определение движения подачи при различных видах обработки (точение, расточка, строгание, сверление, фрезерование, и шлифование).</p> <p>33) Назовите основные вспомогательные механизмы станков различных типов.</p> <p>34) Типы приводов и передаточных устройств механизмов главного движения.</p> <p>35) Типы приводов и передаточных устройств механизмов подачи.</p> <p>36) Требования, предъявляемые к приводам механизмов станка.</p> <p>37) Назовите различные разновидности систем ЧПУ металлорежущими станками по различным признакам.</p> <p>38) В чем заключаются принципы кодирования в управляющей программе геометрической и технологической информации?</p> <p>39) Что такое кадр информации?</p> <p>40) Из чего состоят слова данных управляющей программы (УП) ?</p> <p>41) Перечислите функциональные группы кодов.</p> <p>42) Структура кадра и управляющей программы.</p> <p>43) Какие задачи решает САМ система?</p> <p>44) Какие задачи решает САД система?</p> <p>45) В чем состоят этапы работы с САД/САМ системами?</p> <p>46) Варианты геометрического представления детали в САД системе.</p> <p>47) В чем состоит алгоритм работы с САМ системой?</p> <p>48) В чем состоит суть постпроцессирования?</p> <p>49) Как обеспечивается передача управляющей программы в станок с ЧПУ?</p>
--	--

8. 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:

1. Мехатроника, автоматизация, управление теорет. и приклад. науч.-техн. журн. Изд-во "Машиностроение" журнал. - М., 2002-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

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

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

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

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Фельдштейн, Е.Э. Обработка деталей на станках с ЧПУ. [Электронный ресурс] / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2007. — 299 с. http://e.lanbook.com/book/2927
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Базров, Б.М. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2007. — 736 с. http://e.lanbook.com/book/720
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Фельдштейн, Е.Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2011. — 265 с. http://e.lanbook.com/book/2902
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Богодухов, С.И. Технологические процессы в машиностроении: учебник для вузов. [Электронный ресурс] / С.И. Богодухов, Е.В. Бондаренко, А.Г. Схиртладзе, Р.М. Сулейманов. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2009. — 640 с. http://e.lanbook.com/book/763
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Масандилов, Л.Б. Электропривод. Гидро- и виброприводы. Машиностроение. Энциклопедия. Том IV-2. Книга 1. [Электронный ресурс] / Л.Б. Масандилов, Ю.Н. Сергиевский, С.К. Козырев, В.Н. Остриров. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2012. — 520 с. http://e.lanbook.com/book/3319
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Клименков, С.С. Нормирование точности и технические измерения в машиностроении. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2013. — 248 с. http://e.lanbook.com/book/43874
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Безъязычный, В.Ф. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2013. — 598 с. http://e.lanbook.com/book/37005

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -TIA Portal v13(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

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

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	815 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер
Практические занятия и семинары	821 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер