

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Университет «Дубна»
(государственный университет «Дубна»)

Филиал «Протвино»
Кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»



УТВЕРЖДАЮ

Директор

[Handwritten signature]

Подпись

/Евсиков А.А./

Фамилия И.О.

« 7 » 06

2020 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Проектирование автоматизированных систем

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки (специальность)

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код и наименование направления подготовки (специальности)

Уровень высшего образования

бакалавриат

бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) программы (специализация)

«Автоматизация технологических процессов и производств»

Форма обучения

очная

очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2020

Преподаватель (преподаватели):

Сытин А. Н. профессор, д.ф.м.н., кафедра «Автоматизации технологических процессов и производств»

Фамилия И.О., должность, ученая степень, ученое звание, кафедра; подпись

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) высшего образования

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Программа рассмотрена на заседании кафедры информационных технологий

(название кафедры)

Протокол заседания № 6 от «25» июня 2020 г.

Заведующий кафедрой



Маков П.В.

(Фамилия И.О., подпись)

Эксперт _____

(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, место работы, должность)

Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)	4
3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4
4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).....	4
5 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий	6
7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)	9
8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения.....	9
9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).....	9
10 Ресурсное обеспечение	14
11. Язык преподавания	16

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью курса «Проектирование автоматизированных систем» является подготовка будущего бакалавра к участию во всех фазах исследования, проектирования, разработки, изготовления и эксплуатации электронных устройств на базе цифровых интегральных микросхем, микроконтроллеров, персональных ЭВМ, компьютерных сетей как средства автоматизации технологических процессов и производств.

Задачи изучения дисциплины охватывают теоретические и практические компоненты деятельности подготавливаемого специалиста.

2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются:

- продукция и оборудование различного служебного назначения предприятий и организаций, производственные и технологические процессы ее изготовления;
- системы автоматизации производственных и технологических процессов изготовления продукции различного служебного назначения, управления ее жизненным циклом и качеством, контроля, диагностики и испытаний;
- средства технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытаний основного и вспомогательного производств, их математическое, программное, информационное и техническое обеспечение, а также методы, способы и средства их проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний, эксплуатации и научного исследования в различных отраслях национального хозяйства.

3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ОД.11 «Проектирование автоматизированных систем» входит в состав дисциплин по выбору вариативной части блока дисциплин учебного плана. Изучается в VIII семестре IV курса.

Приступая к изучению дисциплины, студенты должны иметь твердые знания по предметам «Автоматизация технологических процессов и производств», «Физика», «Технические средства автоматизации», «Вычислительные машины, системы и сети».

Входящие компетенции: ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-18, ПК-19.

Освоение материала дисциплины позволит студенту быть подготовленным к подготовке и защите выпускной квалификационной работы и последующей профессиональной деятельности.

4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения) (последний – при наличии в карте компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
<i>ПК-19 – способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использовани-</i>	<i>Знать</i> – синтаксис и семантику алгоритмического языка программирования, принципы и методологию построения алгоритмов программных систем <i>Уметь</i> – проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования <i>Владеть</i>

<p>ем современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами, I уровень (пороговый)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования
<p>ПК-19 – способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами, II уровень (углубленный)</p>	<p><i>Уметь</i> *)</p> <ul style="list-style-type: none"> – генерировать управляющие программы в автоматизированных системах проектирования технологических процессов и моделировать процесс обработки <p><i>Владеть</i> *)</p> <ul style="list-style-type: none"> – программирование траекторий движения инструментов и режимов обработки; – компоновка управляющей программы

*) результат обучения сформулирован на основании требований профессиональных стандартов:

- «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства» № 550 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2015 г. № 606н)
- «Специалист по компьютерному проектированию технологических процессов» № 392 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 26 декабря 2014 г. № 1158н)
- «Специалист по компьютерному программированию станков с числовым программным управлением» № 401 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 26 декабря 2014 г. № 1166н)

5 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часов, из которых:

40 час составляет контактная работа обучающегося с преподавателем¹:

20 часов – лекционные занятия;

20 часов – практические занятия.

_____ часов – мероприятия текущего контроля успеваемости²;

45 часов – мероприятия промежуточной аттестации⁴ (экзамен),

23 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

¹ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

² В скобках необходимо сделать уточнение, если мероприятия текущего контроля успеваемости и (или) промежуточной аттестации (например, зачет, дифференцированный зачет) проводятся в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе:										
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них ³								Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них		
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.
VIII семестр												
Частичная и комплексная автоматизация. АСУТП, АСУП, ОАСУ, САПР.		2		2					4			
Классификация систем управления. Способы математического описания объектов управления.		2		2					4	С		
Классификация систем управления. Способы математического описания объектов управления.		2		2					4		ПР-2.1	11
Порядок проектирования САУ. Техническое задание. Выбор исходных данных. Выбор основных элементов системы.		2		2					4			
Определение параметров основных элементов, составление структурной схемы и анализ качества нескорректированной системы. Коррекция структурной схемы.		2		2					4	С		
Основные функциональные группы. Три ветви ГСП.		2		2					4			
Аналоговые и дискретные приборы и их конструктивное оформление. Датчики.		2		2					4		ПР-2.2	12
Функциональные блоки Государственной Системы промышленных приборов. Комплекс технических средств для локальных информационных и управляющих систем (КТСЛИУС).		2		2					4			
Развитие магистральных систем. Характеристики магистралей. Магистралы, ориентированные на тип микропроцессора. Мультибас – INTEL, VME – Motorola, ЕВРОБАС. Интерфейсы.		2		2					4			

³ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

Производственные процессы – непрерывное, прерывистое. Гибкие производственные ячейки, гибкие производственные системы. Технические виды деятельности.		2		2						4		
Промежуточная аттестация <u>экзамен</u> (указывается форма проведения)**	45 ⁴	X									X	
Итого		20		20						40		23

**Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.*

*** Промежуточная аттестация может проходить как в традиционных форма (зачет, экзамен), так и в иных формах: балльно-рейтинговая система, защита портфолио, комплексный экзамен, включающий выполнение практических заданий (возможно наряду с традиционными ответами на вопросы по программе дисциплины (модуля)).*

⁴ Часы на промежуточную аттестацию (зачет, дифференцированный зачет, экзамен и др.) указываются в случае выделения их в учебном плане.

7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Методические указания к практическим занятиям

1. Определение параметров основных элементов системы управления, основной расчёт системы.
2. Составление структурной схемы системы управления и дальнейшая её коррекция.
3. Последовательные и параллельные интерфейсы, их протоколы и основные характеристики.
4. Задачи уровней автоматизации, обмен информацией между уровнями.
5. Локальные сети, топологии и среда передачи информации.
6. Референтная модель ISO.
7. Современные виды беспроводной коммуникации..
8. Методы инженерного анализа.
9. Развитие магистральных систем. Характеристики магистралей.
10. Датчики.

8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения

Перечень обязательных видов учебной работы студента:

- посещение лекционных занятий;
- ответы на теоретические вопросы на практических занятиях;
- решение практических задач и заданий на практических занятиях;
- выполнение устных сообщений

Инновационные формы проведения занятий

Семестр	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Кол-во часов
VIII	Практические занятия	Разбор конкретных ситуаций, связанных с проектированием автоматизированных систем	3

9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

- Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

ПК-19 - способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами.

Полная карта компетенций ПК-19 приведена в документе «Матрица формирования компетенций» по направлению бакалавриата 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

- Описание шкал оценивания.

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

По итогам работы в семестре студент может получить максимально **100** баллов. Итоговой формой контроля в VIII семестре является экзамен. На экзамене студент может набрать максимально **30** баллов.

В течение VIII семестра студент может заработать баллы за следующие виды работ:

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Работа на практических занятиях	33
2	Контрольная работа №1 (ПР-2)	20
3	Контрольная работа №2 (ПР-2)	20
4	Аудиторные занятия (посещение)	27
	Итого:	100

Если к моменту окончания семестра студент набирает от **51** до **70** баллов, то он получает допуск к экзамену.

Если студент к моменту окончания семестра набирает от **61** до **70** баллов, то он может получить автоматическую оценку «удовлетворительно». При желании повысить свою оценку, студент имеет право отказаться от автоматической оценки и сдать экзамен.

Если студент не набрал минимального числа баллов (**51** балл), то он не получает допуск к экзамену.

Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок

Общая сумма баллов за семестр	Итоговая оценка
86-100	Отлично
71-85	Хорошо
51-70	Допуск к экзамену
в том числе:	
61-70	Возможность получения автоматической оценки «удовлетворительно»
51-60	Только допуск к экзамену
0-50 *	Неудовлетворительно (студент не допущен к экзамену)

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения практических и самостоятельных работ в соответствии с ниже приведенным графиком.

График выполнения самостоятельных работ студентами во VI семестре

Виды работ	Недели учебного процесса																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
ПР-2.1		ВЗ			33													
ПР-2.2					ВЗ				33									

ВЗ – выдача задания

33 – защита задания

- Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

Компетенция ПК-19 - способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами.

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) *)	Уровень освоения компетенции**)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания (критерии берутся из соответствующих карт компетенций, шкала оценивания (4 или более шагов) устанавливается в зависимости от того, какая система оценивания (традиционная или балльно-рейтинговая) применяется)					ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ
		1	2	3	4	5	
З1 (ПК-19) Знать: синтаксис и семантику алгоритмического языка программирования, принципы и методологию построения алгоритмов программных систем	I - пороговый	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно синтаксис и семантику алгоритмического языка программирования, принципы и методологию построения алгоритмов программных систем	Удовлетворительно знает синтаксис и семантику алгоритмического языка программирования, принципы и методологию построения алгоритмов программных систем	Хорошо знает синтаксис и семантику алгоритмического языка программирования, принципы и методологию построения алгоритмов программных систем	Демонстрирует свободное и уверенное знание синтаксиса и семантики алгоритмического языка программирования, принципов и методологии построения алгоритмов программных систем	<i>Устное собеседование</i>
У1 (ПК-19) Уметь: проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования	I - пороговый	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует частичное умение проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования. Допускает грубые ошибки.	Демонстрирует достаточно устойчивое умение проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует устойчивое умение проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования. Не допускает ошибок.	<i>Выполнение практического задания</i>
В1 (ПК-19) Владеть: навыками проектирования простых программных	I - пороговый	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения навыками проектирования про-	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками проектирова-	Демонстрирует хороший уровень владения навыками проектиро-	Демонстрирует высокий уровень владения навыками проектирования про-	<i>Выполнение практического задания</i>

алгоритмов и реализации их на языке программирования			стных программных алгоритмов и реализации их на языке программирования. Допускает множественные грубые ошибки.	ния простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования. Допускает достаточно серьезные ошибки.	вания простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования. Допускает отдельные негрубые ошибки.	стных программных алгоритмов и реализации их на языке программирования. Не допускает ошибок.	
У2 (ПК-19*) Уметь: генерировать управляющие программы в автоматизированных системах проектирования технологических процессов и моделировать процесс обработки	II (углубленный)	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует частичное умение. Допускает грубые ошибки.	Демонстрирует достаточно устойчивое умение. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует устойчивое умение. Не допускает ошибок.	<i>Выполнение практического задания</i>
В2 (ПК-19*) Владеть: программирование траекторий движения инструментов и режимов обработки; компоновка управляющей программы	II (углубленный)	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения программированием траекторий движения инструментов и режимов обработки; компонованием управляющей программы. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения программированием траекторий движения инструментов и режимов обработки; компонованием управляющей программы. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень владения программированием траекторий движения инструментов и режимов обработки; компонованием управляющей программы. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует высокий уровень владения программированием траекторий движения инструментов и режимов обработки; компонованием управляющей программы. Не допускает ошибок.	<i>Выполнение практического задания</i>

- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Список вопросов к экзамену

1. Основные теории, применяемые при анализе качества автоматизированных систем управления.
2. Методы инженерного анализа, вычисления, проверки, оптимизация.
3. Что такое целевая функция, её параметры и ограничения?
4. Математические методы оптимизации, вариационное исчисления.
5. Качество и надёжность, методы измерения надёжности.
6. Научные методы принятия решений.
7. Теория вероятностей и математическая статистика.
8. Частичная и комплексная автоматизация.
9. Основные понятия и термины при проектировании автоматизированных систем..
10. Обосновать необходимость разработки технического задания.
11. Дать определение датчиков и назвать их основные параметры.
12. Назвать основные функции исполнительного механизма.
13. Последовательные и параллельные шины передачи информации.
14. Различные схемы реализации шинных структур.
15. Последовательный интерфейс RS-232. Основные характеристики.
16. Способность к творчеству – изобретательность, новизна, полезность, простота. Осознанное и интуитивное восприятие. Методы получения новых идей.
17. Параллельная передача данных. Электронная система КАМАК. Основные особенности системы .
18. Принятие решений. Характеристики процесса принятия решений. Альтернативы в инженерных решениях. Технические и человеческие факторы, рассматриваемые при принятии решений. .
19. Математические методы оптимизации. Дифференцирование. Множители Лагранжа. Условие Эйлера.
20. Развитие магистральных систем. Характеристики магистралей.
21. Поля автоматизации: автоматизация технических процессов, автоматизация технической деятельности.
22. Локальные сети, топологии и среда передачи. двужильные кабели, коаксиальные кабели, оптоволоконные кабели.
23. Семь уровней открытой коммуникации.
24. Зонная коммуникация: повторитель, мост, межсетевой преобразователь, трассировщик.
25. Последовательные магистрали. Полевые шины (FIELDBUS) PROFIBUS, CAN.
26. Современные виды беспроводной коммуникации. Радио ETHERNET, USB, BLUETOOTH.
27. Цифровые автоматы.
28. Средства контроля и отладки цифровых устройств построенных на базе интегральных микросхем.
29. RISC микропроцессоры, транспьютеры, микропроцессоры специального назначения.
30. Поколение микропроцессоров INTEL.
31. Персональный компьютер.
32. Микроконтроллеры.
33. Планшеты, смартфоны.
34. Микропроцессоры в сетевых устройствах связи.

Темы контрольной работы №1

1. Интерфейсы.
2. Последовательные и параллельные шины.

3. Последовательный интерфейс RS-232.
4. Параллельный интерфейс.
5. Электронный стандарт КАМАК.
6. Системы беспроводной коммуникации.
7. ГОСТ 34.201-89.
8. Этапы создания АСУ.
9. Техническое задание на создание АСУ.

Темы контрольной работы №2

1. Полевые локальные сети.
2. Математическая модель следящей системы.
3. Гибкие производства.
4. Блок-схема АСУ.
5. Временные показатели уровней АСУ.
6. Информационно-ёмкостные показатели АСУ.
7. Базы данных АСУ.
8. АСУ современного производства.

- Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с «Положением балльно-рейтинговой системы оценки и текущем контроле успеваемости студентов», а также «Положением о промежуточной аттестации» университета «Дубна».

10 Ресурсное обеспечение

• Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Конюх В.Л. Проектирование автоматизированных систем производства : Учебное пособие / В. Л. Конюх. - М. : КУРС: ИНФРА-М, 2015. - 312с. - ISBN 978-5-16-009624-7.
Конюх, В. Л. Проектирование автоматизированных систем производства: Учебное пособие / В.Л. Конюх. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 312 с.: - ISBN 978-5-16-100905-5.
- Текст : электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1027253> (дата обращения: 09.04.2020) . - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
2. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств + CD : учебное пособие / А. П. Лукинов. - СПб. : Лань, 2012. - 608с. : ил. - ISBN 978-5-8114-1166-5.
Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств + CD [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. П. Лукинов. - СПб. : Лань, 2012. - 608с. : ил. - ISBN 978-5-8114-1166-5. // ЭБС "Лань". - URL: https://e.lanbook.com/book/2765#book_name (дата обращения: 05.04.2020). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

Дополнительная учебная литература

1. Денисенко, В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием. – М.: Горячая линия-Телеком, 2009. – 608 с.: ил.
2. Непомнящий, О. В. Проектирование сенсорных микропроцессорных систем управления : монография / О. В. Непомнящий, Е. А. Вейсов. - Красноярск : Сибирский федеральный ун-т, 2010. - 149 с. - ISBN 978-5-7638-1985-4. - Текст : электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: <https://znanium.com/catalog/product/442126> (дата обращения: 11.04.2020). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

• Периодические издания

1. Компоненты и технологии / Учредитель: ООО «Издательство Файнстрит»; гл. ред. П. Правосудов. – СПб.: ООО «Издательство Файнстрит». – Журнал издаётся с 1999 года. – Содержание выпусков на сайте журнала: <http://www.kit-e.ru/>; Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте НЭБ «eLIBRARY.RU»: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9938>
2. Приборы и техника эксперимента: журнал РАН / Учредитель: Российская академия наук, Институт физических проблем им. П.Л. Капицы РАН; гл. ред. В.С. Эдельман. – М.: Издательство «Наука». – Журнал основан в августе 1956 года. – Содержание выпусков на сайте журнала: <http://www.maik.ru/cgi-bin/list.pl?page=pribory/>; полная электронная версия статей журнала представлена на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <http://www.elibrary.ru>
3. САПР и графика / Учредитель: ООО «КомпьютерПресс»; гл. ред. Д.Г. Красковский. – М.: КомпьютерПресс. – Журнал издаётся с 1996 года. – Содержание выпусков на сайте журнала: <http://sapr.ru/issue>
4. СТА: Современные технологии автоматизации: производственно-практический журнал / Учредитель: ООО «СТА-пресс»; гл. ред. С. Сорокин. – М.: Издательство «СТА-пресс». – Журнал издаётся с 1996 года. – Полные тексты статей на сайте журнала: <http://www.cta.ru/>

• **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**
Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znaniy.com»: <http://znaniy.com/>
2. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru>
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <http://нэб.рф/>
7. Базы данных российских журналов компании «East View»: <https://dlib.eastview.com/>

Научные поисковые системы

1. [Google Scholar](https://scholar.google.ru/) - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций <https://scholar.google.ru/>
2. [SciGuide](http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi) - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>
3. [WorldWideScience.org](http://worldwidescience.org/) - глобальная научная поисковая система, которая осуществляет поиск информации по национальным и международным научным базам данных и порталам. <http://worldwidescience.org/>

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Федеральная информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>

• **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости)**

Проведение лекционных занятий предполагает использование комплектов слайдов и программных презентаций по рассматриваемым темам.

Проведение практических занятий по дисциплине предполагается использование специализированных аудиторий, оснащенных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть и имеющих доступ к ресурсам глобальной сети Интернет.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определенном порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

- **Описание материально-технической базы**

Для проведения лекционных и практических занятий используется стандартная учебная аудитория с проектором. Для практических занятий может использоваться компьютерный класс.

11. Язык преподавания

Русский