

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Филиала «Протвино»

подпись /Евсиков А.А./
Фамилия И.О.
«30» 06 2019 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Диагностика и надёжность 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, 2019

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 Автоматизация технологических процессов и производств

(название кафедры)

Протокол заседания № 6 от «27» июня 2019 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	5
7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)	7
8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения.....	7
9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).....	7
10 Ресурсное обеспечение	12
11 Язык преподавания	14

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями дисциплины «Диагностика и надежность» является изучение теории диагностики и надежности систем автоматизации технологических процессов и производств, а также подготовка будущего бакалавра к участию на всех этапах исследования, проектирования, разработки, изготовления и эксплуатации вышеуказанных систем.

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.Б.23 «Диагностика и надёжность 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 «Цифровая электроника», «Вычислительные машины системы и сети». Входящие компетенции: ПК-18, ПК-19, ПК-20.

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 использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и</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> – навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования

управления процессами. II уровень (углубленный)	Уметь – генерировать управляющие программы в автоматизированных системах проектирования технологических процессов и моделировать процесс обработки Владеть – 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 программированию станков с числовым программным управлением» № 401 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 26 декабря 2014 г. № 1166н)
- «Специалист по технологиям материалобработывающего производства» № 164 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2014 г. № 615н)

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 2 зачетных единицы, всего 72 часа, из которых:

30 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем¹:

10 часов – лекционные занятия;

20 часов – практические занятия.

42 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

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

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

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								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.	Всего
VIII семестр													
Понятия автоматизированных систем как объектов проектирования, исследования, модернизации и эксплуатации с точки зрения их надежности, диагностики и производительности.		2		2						4	С	УО-2.1	7
Объекты теории надежности, понятия и параметры. Количественные характеристики надежности. Основные законы в теории надежности.		2		2						4			
Методы расчета и оценки надежности резервируемых и нерезервируемых автоматизированных систем		2		2						4			
Определение сложных систем. Методы расчета надежности со структурной избыточностью без восстановления		2		2						4		УО-2.2	8
Методологические основы технического диагностирования. Организация технического диагностирования автоматизированных систем.		2		2						4	С		
				2						2			
				2						2			
				2						2			
				2						2			
				2						2			
Промежуточная аттестация <u>экзамен</u>		27									27		
Итого	72	10		20						30			15

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. Систематизация основных характеристик надёжности. Составить перечень типов отказов и указать их влияние на надёжностные параметры автоматизированных систем управления. Составить таблицу возможного резервирования для восстанавливаемых и не восстанавливаемых систем. Рассмотреть специфику функции и коэффициента готовности для сложных систем.
2. Составить граф для типичной системы с восстановлением.
3. Составить систему дифференциальных уравнений для восстанавливаемых систем.
4. Оптимизировать программу поиска дефекта.
5. Провести анализ методов технического диагностирования..
6. Составить таблицу регламентных работ.
7. Рассмотреть проблемы совершенствования систем управления и их надёжности.
8. Сравнить характеристики надёжности безотказной работы и параметры восстанавливаемости.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся и прочее

<i>№ п/п</i>	<i>№ раздела дисциплины</i>	<i>Содержание самостоятельной работы</i>	<i>Трудоемкость</i>
1	1-4	УО2.1. Доклад по теме разделов 1-4	15
2	5-10	УО2.2. Доклад по теме разделов 5-10	15

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 учебных занятий

Семестр	Вид учебных занятий ²	Используемые инновационные формы проведения учебных занятий	Количество академ. часов
VIII семестр	Практические занятия	Разбор конкретных ситуаций, связанных с диагностикой и надежностью автоматизированных систем	18
Всего:			18

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 - способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее каче-

² Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

ством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами.

Полная карта компетенции 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 **70** баллов. Итоговой формой контроля в VIII семестре является зачёт. В течение VIII семестра студент может заработать баллы за следующие виды работ:

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Работа на практических занятиях	33
2	Подготовка доклада/сообщения (УО2.1)	10
3	Подготовка доклада/сообщения (УО2.2)	10
4	Аудиторные занятия (посещение)	17
	Итого:	70

Если к моменту окончания семестра студент набирает **70** баллов, то он получает оценку «зачтено» автоматически. Если студент не набрал минимального числа баллов (70 баллов), то он в обязательном порядке должен сдавать зачет.

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

График выполнения самостоятельных работ студентами в VIII семестре

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
УО2.1	ВЗ			33													
УО2.2					ВЗ					33							

ВЗ – выдача задания

33 – защита задания

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

Компетенция ПК-19 - способностью 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 компетенций**)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания <i>(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)</i>					ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ
		1	2	3	4	5	
31 (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	Устное собеседование
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.	Выполнение практического задания
В1 (ПК-19) Владеть: навыками проектирования простых программных	I - пороговый	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения навыками проектирования про-	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками	Демонстрирует хороший уровень владения навыками проектиро-	Демонстрирует высокий уровень владения навыками проектирования про-	Выполнение практического задания

алгоритмов и реализации их на языке программирования			стных программных алгоритмов и реализации их на языке программирования. Допускает множественные грубые ошибки.	проектирования 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 – углублённый	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.	Выполнение практического задания
В2 (ПК-19*) Владеть: программирование траекторий движения инструментов и режимов обработки; компоновка управляющей программы	II – углублённый	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.	Выполнение практического задания

- 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. Понятия автоматизированных систем как объектов проектирования, исследования, модернизации и эксплуатации с точки зрения их надежности, диагностики.
2. Объекты теории надежности, понятия и параметры.
3. Количественные характеристики надежности.
4. Основные законы в теории надежности.
5. Этапы расчета надежности нерезервируемых автоматизированных систем.
6. Методы оценки надежности при появлении внезапных и постепенных отказов.
7. Последовательность оценки безотказности систем.
8. Типы резервирования.
9. Методы расчета надежности резервируемой аппаратуры автоматизированных систем.
10. Расчетно-логические схемы резервированной системы.
11. Функция готовности.
12. Методы оценки характеристик восстановления автоматизированных систем.
13. Резервирование устройств с учетом возможности коротких замыканий и обрывов.
14. Надежность восстанавливаемых объектов и систем.
15. Определение сложных систем.
16. Методы расчета надежности со структурной избыточностью без восстановления, метод свертки для определения показателей надежности, метод исключения элементов.
17. Приближенные методы оценки надежности сложных систем, метод путей и сечений.
18. Методы расчета надежности со структурной избыточностью и восстановлением, применение теории графов, метод исключения элементов.
19. Методологические основы технического диагностирования.
20. Организация технического диагностирования автоматизированных систем.
21. Модели объектов диагностирования.
22. Характеристики математических моделей линейных непрерывных систем.
23. Оптимизация программы поиска дефектов с использованием критерия приведенной вероятности.
24. Влияние периодичности диагностических циклов на показатели надежности восстанавливаемых систем.
25. Количественные показатели эффективности профилактических работ и регламентных проверок.
26. Задачи испытаний на надежность.

Варианты устных сообщений (УО2.1)

1. Основные понятия теории надёжности.
2. Вероятность безотказной работы - экспоненциальная функция времени.
3. Непрерывные и дискретные функции в теории надёжности.
4. Пути повышения надёжности.
5. Основные этапы расчёта надёжности элементов и систем.
6. Типы резервирования.
7. Основные законы в теории надёжности.

8. Структурное резервирование.

Варианты устных сообщений (УО2.2)

1. Структурное резервирование с восстановлением.
 2. Профилактические и регламентные работы в процессе проведения диагностики.
 3. Применение теории графов для анализа систем с восстановлением.
 4. Информационное резервирование.
 5. Методы технического диагностирования.
 6. Виды отказов.
 7. Особенности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем.
- 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. Шишмарев, В.Ю. Диагностика и надежность автоматизированных систем : Учебник / В. Ю. Шишмарев. - М. : Издательский центр "Академия", 2013. - 352 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-7695-6919-7.
2. Диагностика и надежность автоматизированных систем [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Мещерякова А.А., Глухов Д.А. - Воронеж:ВГЛУ им. Г.Ф. Морозова, 2016. - 124 с. // ЭБС "Znaniy.com". - URL: <http://znaniy.com/catalog.php?bookinfo=858265> (дата обращения: 23.05.2017). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
3. Синопальников В.А., Григорьев С.Н. Надежность и диагностика технологических систем: Учебник / В.А. Синопальников, С.Н. Григорьев. – М.: Высш. шк., 2006. – 344.: ил.
4. Надежность технических систем [Электронный ресурс]: Учебное пособие/Долгин В.П., Харченко А.О. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 167 с.: 60х90 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-9558-0430-9, 500 экз. // ЭБС "Znaniy.com". - URL: <http://znaniy.com/catalog.php?bookinfo=503591> (дата обращения: 23.05.2017). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

Дополнительная учебная литература

1. Диагностика автоматизированного производства / под ред. С.Н. Григорьева. – М.: Машиностроение, 2011. – 600 с.: ил. 978-5-94275-578-2
2. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Рыков В.В., Иткин В.Ю. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 192 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010958-9 // ЭБС "Znaniy.com". - URL: <http://znaniy.com/catalog.php?bookinfo=560567> (дата обращения: 23.05.2017). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
3. Юркевич, В.В. Надежность и диагностика технологических систем: учебник / В.В. Юркевич, А.Г. Схиртладзе. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 304 с.: ил. 978-5-7695-5990-7

• 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 вер-

сии 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. Проблемы машиностроения и автоматизации: международный периодический научно-технический журнал / Учредитель: Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН; гл. ред. академик Р.Ф. Ганиев. – М.: ЗАО «Ассоциация КОН». – Журнал издаётся с 1982 года. – Содержание выпусков на сайте журнала: <http://pma-ntp.ru/>;
4. 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>
5. 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 (ПУНЭБ) «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 - 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 - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>
3. 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 определённом 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