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

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

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, 2021

Преподаватель (преподаватели):	
Сытин А. Н. профессор, д.ф.м.н., кафедра «Авто	матизации технологических процессов и
производств»	
Фамилия И.О., должность, ученая степень, ученое звание,	кафедра; подпись
V	
	0
Рабочая программа разработана в соответствии с	требованиями ФГОС ВО по направлению
подготовки (специальности) высшего образовани	
15.03.04 Автоматизация технологических проце	
(код и наименование направления	
Программа рассмотрена на заседании кафедры <u>А</u>	втоматизация технологических процессов
производств	
	(название кафедры)
Протокол заседания №5 от «29» июня 2021 г.	
Заведующий кафедрой	_ Маков П.В.
(Фамилия И.О., подпись)	
2077 J 207 J 770	
СОГЛАСОВАНО	
Эксперт	
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звани	е. 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	K
или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с	
преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием	
отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных	ζ
занятий	6
7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	ł
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	22
11 Язык преподавания	24

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 вышеназванных 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:

- автоматизированные системы обработки информации и управления;
- программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы).

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-24, ПК-30.

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)

Раздел заполняется в соответствии с картами компетенций.

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения) (последний – при наличии в карте компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-6 — способность проводить диагно- стику состояния и динамики производ- ственных объектов производств с исполь- зованием необходимых методов и средств анализа., I уровень (пороговый)	Знать методы диагностирования технических и программных систем передовой отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации и механизации производственных процессов виды брака и способы его предупреждения и устранения, требования охраны труда при выполнении технического обслуживания средств и систем автоматизации и механизации* Уметь проводить анализ САУ, оценивать статистические и динамические характеристики; диагностировать показатели надежности локальных технических систем выполнять и контролировать операции периодического (регламентного) технического обслуживания средств автоматизации и механизации;

оценивать качество выпускаемой продукции, находить и устранять источники брака; оценивать вероятность отказов технических средств, повышать надежность системы *) Владеть навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля разработка предложений по предупреждению брака и повышению качества продукции; обеспечение бесперебойной работы и надежности средств механизации и автоматизации*) Знать - методы и средства повышения безопасности, технологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов **Уметь** - определять технологические режимы и показате-ПК-23 - способность выполнять работы ли качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптипо наладке, настройке, регулировке, мальные режимы работы опытной проверке, регламентному техни-Владеть ческому, эксплуатационному обслужива-- навыками применения элементов анализа этапов нию оборудования, средств и систем авжизненного цикла продукции и управления ими томатизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий, І уровень (поро-**Уметь** говый) – работать в режиме визуализации управляющих программ; программировать станки на языках ПК-23— II уровень (углублённый) системы числового программного управления; искать и выявлять технологические ошибки*) Владеть - проверка и корректировка управляющей программы; отладка управляющих программ многокоординатной и/или многошпиндельной обработки лезвийным инструментом*) Знать - порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий нормативно-технической документации - средства вычислительной техники, коммуникаций и связи*) Уметь ПК-25 – способность участвовать в орга-- снимать эскизы, выполнять и читать чертежи низации диагностики технологических и другую конструкторскую документацию процессов, оборудования, средств и си-- выполнять и контролировать операции периодистем автоматизации и управления. ческого (регламентного) технического обслуживания средств автоматизации и механизации*) Владеть - навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений - выполнение контроля обслуживаемых средств автоматизации и механизации*)

ПК-30 — способность участвовать в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, а также по их внедрению на производстве. І уровень (пороговый)

Знать

- системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита
- порядок составления и оформления заявок на технологическое оборудование и технологическую оснастку*)

Уметь

- применять методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака
- рассчитывать производственные мощности; рассчитывать загрузку оборудования*)

Владеть

- навыками оценки показателей надежности и ремонтопригодности технических элементов и систем; навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управлении
- участие в приемке, наладке и настройке технологического оборудования и технологической оснастки*)
- *) 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 материалообрабатывающего 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.

_____ часов — мероприятия текущего контроля успеваемости 2 ;

30 часов 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.

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.

								В то	м числе:				
Полимонование и имежиее со долие		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них ³									Самостоятельная бота обучающегося, часы, из них		
Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Все- го (ча- сы)	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
	1	·I	VIII c	емест	p					l			
Понятия автоматизированных систем как объектов проектирования, исследования, модернизации и эксплуатации с точки зрения их надежности, диагностики и производительности.		2		2						4	С		
Объекты теории надежности, понятия и параметры. Количественные характеристики надежности. Основные законы в теории надежности.		2		2						4		УО-2.1	21
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			
Методологические основы технического диагностирования. Организация технического диагностирования автоматизированных систем.		2		2						4	С		
				2						2		WO 2.2	0.1
				2						2		УО-2.2	21
				2						2			
				2						2			
Промежуточная аттестация <u>экзамен (</u> указывается форма проведения)**	274	X	1			I					X		ı

³ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.
⁴ Часы на промежуточную аттестацию (зачет, дифференцированный зачет, экзамен и др.) указываются в случае выделения их в учебном плане.

Итого	10	20			30		42

^{*}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)).

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

No n/n	№ раздела дис- циплины	Содержание самостоятельной работы	Трудоемкость
1	1-4	УО2.1. Доклад по теме разделов 1-4	21
2	5-10	УО2.2. Доклад по теме разделов 5-10	21

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

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-6 способность проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа. ПК-23 способность выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий ПК-25 способность участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления.

Полная карта компетенции ПК-6, ПК-23, ПК-25, ПК-30 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:

No॒	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 ра-		Недели учебного процесса															
бот	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
УО2.1	В3			33													
УО2.2					В3					33							

ВЗ – выдача задания

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

Компетенция ПК-6 способность проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа

Компетенция ПК-23 - способность выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий

Компетенция ПК-25 - способность участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления.

^{33 –} защита задания

РЕЗУЛЬ- ТАТ ОБУЧЕ- НИЯ по дисци- плине (модулю) *)	Уро- вень освое- ния ком- петен- ции**)	оценива	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)							
		1	2	3	4	5				
31 (ПК-6) Знать: методы диагностирования технических и программных систем	I - поро- говый	От- сут- ствие зна- ний	Не знает или знает слабо, фрагмен- тарно мето- ды диагно- стирования технических и про- граммных систем	Удовлетворительно знает методы диагностирования технических и программных систем	Хорошо знает мето- ды диагно- стирования технических и про- граммных систем	Демонстрирует свободное и уверенное знание методов диагностирования технических и программных систем	Устное собесе- дование			
32 (ПК-6*) Знать: передовой отече- ственный и зарубежный опыт в области автомати- зации и механизации производственных процессов; виды брака и способы его предупреждения и устранения; требования охраны труда при выполнении технического обслуживания средств и систем автоматизации и механизации	I - поро- говый	От-сут-ствие зна-ний	Не знает или знает слабо, фрагментарно передовой отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации и механизации производственных процессов; виды брака и способы его предупреждения и устранения; требования охраны труда при выполнении технического обслуживания средств и систем автоматизации и механизации	Удовлетворительно знает передовой отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации и механизации производственных процессов; виды брака и способы его предупреждения и устранения; требования охраны труда при выполнении технического обслуживания средств и систем автоматизации и механизации	Хорошо знает передовой отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации и механизации производственных процессов; виды брака и способы его предупреждения и устранения; требования охраны труда при выполнении технического обслуживания средств и систем автоматизации и механизации	Демонстрирует свободное и уверенное знание передового отечественного и зарубежного опыта в области автоматизации и механизации производственных процессов; видов брака и способов его предупреждения и устранения; требований охраны труда при выполнении технического обслуживания средств и систем автоматизации и механизации и механизации	Устное собесе- дование			

	Π		т.	т.	т.	П	I
		OT-	Демонстри-	Демонстри-	Демонстри-	Демонстри-	
VII (TIIC)		сут-	рует ча-	рует ча-	рует доста-	рует устой-	
У1 (ПК6)		ствие	стичное	стичное	точно	чивое уме-	
Уметь:		уме-	умение про-	умение про-	устойчивое	ние прово-	
проводить		ний	водить ана-	водить ана-	умение про-	дить анализ	
анализ			лиз САУ,	лиз САУ,	водить ана-	САУ, оце-	
САУ, оце-			оценивать	оценивать	лиз САУ,	нивать ста-	
нивать			статистиче-	статистиче-	оценивать	тистические	
статистиче-			ские и ди-	ские и ди-	статистиче-	и динамиче-	
ские и ди-			намические	намические	ские и ди-	ские харак-	D
намические	I -		характери-	характери-	намические	теристики;	Выполне-
характери-			стики;	стики;	характери-	диагности-	ние
стики;	поро-		диагности-	диагности-	стики;	ровать пока-	практи- ческого
диагности-	говый		ровать пока-	ровать пока-	диагности-	затели	задани
ровать по-			затели	затели	ровать пока-	надежности	
казатели			надежности	надежности	затели	локальных	
надежности			локальных	локальных	надежности	технических	
локальных			технических	технических	локальных	систем.	
техниче-			систем.	систем.	технических	Не допуска-	
ских си-			Допускает	Допускает	систем.	ет ошибок.	
стем			множе-	грубые	Допускает		
			ственные	ошибки.	отдельные		
			грубые		негрубые		
			ошибки.		ошибки.		
У2 (ПК-6*)		O _T -	Демонстри-	Демонстри-	Демонстри-	Демонстри-	
Уметь:		сут-	рует ча-	рует ча-	рует доста-	рует устой-	
выполнять		ствие	стичное	стичное	точно	чивое уме-	
и контро-		уме-	умение вы-	умение вы-	устойчивое	ние выпол-	
_		ний	полнять и	полнять и	умение вы-	нять и кон-	
лировать		вы-	контроли-	контроли-	полнять и	тролировать	
операции		пол-	ровать опе-	ровать опе-	контроли-	операции	
периодиче- ского (ре-		нять и	рации пери-	рации пери-	ровать опе-	периодиче-	
~		кон-	одического	одического	рации пери-	ского (ре-	
гламентно-		тро-	(регламент-	(регламент-	одического	гламентно-	
го) техни-		_	ного) тех-	ного) тех-		го) техниче-	
ческого		лиро- вать	нического	нического	(регламент- ного) тех-	ского об-	
обслужи-		опе-	обслужива-	обслужива-	нического		
вания			_	1		служивания	
средств		рации	ния средств	ния средств	обслужива-	средств ав-	
автомати-	I -	пери-	автоматиза-	автоматиза-	ния средств	томатизации	Выполне-
зации и		оди-	ции и меха-	ции и меха-	автоматиза-	и механиза-	ние
механиза-	поро-	ческо-	низации;	низации;	ции и меха-	ции;	практи-
ции;	говый	го (ре-	оценивать	оценивать	низации;	оценивать	ческого задани
оценивать		гла-	качество	качество	оценивать	качество	задани
качество		мент-	выпускае-	выпускае-	качество	выпускае-	
выпускае-		ного)	мой про-	мой про-	выпускае-	мой про-	
мой про-		тех-	дукции,	дукции,	мой про-	дукции,	
дукции,		ниче-	находить и	находить и	дукции,	находить и	
находить и		ского	устранять	устранять	находить и	устранять	
устранять		об-	источники	источники	устранять	источники	
источники		слу-	брака;	брака;	источники	брака;	
брака;		жива-	оценивать	оценивать	брака;	оценивать	
оценивать		ния	вероятность	вероятность	оценивать	вероятность	
вероят-		средст	отказов тех-	отказов тех-	вероятность	отказов тех-	
ность отка-		в ав-	нических	нических	отказов тех-	нических	
зов техни-		тома-	средств, по-	средств, по-	нических	средств, по-	
ческих		тиза-	вышать	вышать	средств, по-	вышать	
средств,		ции и	надежность	надежность	вышать	надежность	

поргиноти		MOVO	OHOTOMII	OHOTOMII	на полиности	онотоми	
повышать надежность		меха- низа-	системы. Допускает	системы. Допускает	надежность системы.	системы. Не допуска-	
системы			множе-	грубые	Допускает	ет ошибок.	
СИСТСМЫ		ции; оце-	ственные	ошибки.	отдельные	ст ошиоок.	
				ошиоки.	негрубые		
		нивать	грубые ошибки.		ошибки.		
		каче-	ошиоки.		ошиоки.		
		ство					
		вы-					
		пуска- емой					
		про-					
		дук- ции,					
		нахо-					
		дить и					
		устра-					
		нять					
		ис-					
		точ-					
		ники					
		брака;					
		оце-					
		нивать					
		веро-					
		ят-					
		ность					
		отка-					
		30B					
		тех-					
		ниче-					
		ских					
		средст					
		в, по-					
		вы-					
		шать					
		надеж					
		ность					
		си-					
		стемы					
D1 (THE C)		0=	П	П	Палент	Палаген	
B1 (ΠΚ-6)		OT-	Демонстри-	Демонстри-	Демонстри-	Демонстри-	
Владеть:		сут-	рует низкий	рует удо- влетвори-	рует хоро- ший уро-	рует высо- кий уровень	
навыками		ствие	уровень	влетвори-		кии уровень владения	
работы на		вла-	владения навыками	уровень	вень владе- ния навы-	навыками	
контроль-		дения	работы на	владения	ками работы	навыками работы на	
HO-			контрольно-	навыками	на кон-	контрольно-	D
измери-	I -		измеритель-	работы на	трольно-	измеритель-	Выполне-
тельном и	поро-		ном и испы-	контрольно-	измеритель-	ном и испы-	ние практи-
испыта- тельном	говый		тательном	измеритель-	ном и испы-	тательном	практа- ческого
оборудова-	товыи		оборудова-	ном и испы-	тательном	оборудова-	задани
нии;			нии;	тательном	оборудова-	нии;	
навыками			навыками	оборудова-	нии;	навыками	
обработки			обработки	нии;	навыками	обработки	
экспери-			эксперимен-	навыками	обработки	эксперимен-	
менталь-			тальных	обработки	эксперимен-	тальных	
ных дан-			данных и	эксперимен-	тальных	данных и	
	1	L	1		t		

D
Выполне-
ние практи-
практи- ческого
задани
34.34.74.
Устное
собесе-
дование

технологи- ческих про- цессов У1 (ПК-23) определять технологи- технологи- технологи- технологи- технологи- технологи- технологи- ческие режимы и ний определять определять определять определять определять умение определять определять умение определять определять умение определять	
У1 (ПК-23) I - От- Демонстри- рует доста- рует устой- технологи- товый ствие стичное стичное точно чивое умение чивое умение умение устойчивое ние	
У1 (ПК-23) I - От- Демонстри- Демонстри- Демонстри- Демонстри- Демонстри- Демонстри- Демонстри- Демонстри- Демонстри- рует доста- рует устой- технологи- товый ствие стичное стичное точно чивое умение чивое умение умение устойчивое ние	
определять поро- сут- рует ча- рует ча- рует доста- рует устой- технологи- ческие ре- уме- умение умение умение умение устойчивое ние	
технологи- ческие ре- стичное умение умение умение устойчивое ние	
ческие ре- уме- умение умение устойчивое ние	
учимы и ний оправания оправания оправания	
показатели технологи- технологи- определять технологи-	
качества ческие ре- ческие ре- технологи- ческие ре-	
функцио- жимы и по- жимы и по- ческие ре- жимы и по-	
нирования казатели казатели жимы и по- казатели	
оборудова- качества качества качества	
ния, рас- функциони- функциони- качества функциони-	ыполне-
считывать рования рования функциони- рования	ние
основные оборудова- оборудова- рования оборудова-	практи-
характери- ния, рассчи- ния, рассчи- оборудова- ния, рассчи- у	ческого
	вадания
оптималь- новные ха- новные ха- тывать ос- новные ха-	
ные режи- рактеристи- рактеристи- новные ха- рактеристи-	
мы работы ки и опти- ки и опти- рактеристи- ки и опти-	
мальные мальные ки и опти- мальные	
режимы ра- режимы ра- мальные режимы ра-	
боты. боты. режимы ра- боты.	
Допускает Допускает боты. Не допуска-	
множе- грубые Допускает ет ошибок.	
ственные ошибки. отдельные	
грубые негрубые ошибки.	
1 OBBIT	
примене- вла- владения тельный вень владе- владения ния эле- дения навыками уровень ния навыками	
ментов применения владения навыками применения	
анализа элементов навыками применения элементов	
	ыполне-
жизненного пов жизнен- элементов анализа эта- пов жизнен-	ыполне- ние
	ние практи-
1 * 1 1 1 1 1 1 1 1 1	ческого
The strain in the strain in the strain in the strain in	вадания
ими ими. продукции и управления ими.	
Допускает управления ими. Не допуска-	
множе- ими. Допускает ет ошибок.	
ственные Допускает отдельные	
грубые достаточно негрубые	
ошибки. серьезные ошибки.	
ошибки.	
У2 (ПК-23*) От- Демонстри- Демонстри- Демонстри- Демонстри-	
Уметь: рует ча- рует ча- рует доста- рует устой-	
7.5	ыполне-
DEWINE THE VINE VINEIUM VINEIUM VICTORIUM OF THE	ние
Визуализа- УГЛУО ний работать в работать в умение работать в и	іракти-
ции управ- режиме ви- режиме ви- работать в режиме ви-	ческого
	вадания
программ; управляю- управляю- зуализации управляю-	
програм- ших про- ших про- управляю- ших про-	

	1	1	1	1	1	1	Т
мировать станки на языках си- стемы чис- лового про- граммного управле- ния;			грамм; программи- ровать стан- ки на языках системы числового программ- ного управ-	грамм; программи- ровать стан- ки на языках системы числового программ- ного управ-	щих программ; программировать станки на языках системы числового программ-	грамм; программи- ровать стан- ки на языках системы числового программ- ного управ-	
искать и выявлять технологические ошибки			ления; искать и выявлять технологи- ческие ошибки. Допускает множе-	ления; искать и выявлять технологи- ческие ошибки. Допускает грубые	ного управления; искать и выявлять технологические ошибки. Допускает	ления; искать и выявлять технологи- ческие ошибки. Не допуска- ет ошибок.	
В2 (ПК-23*) Владеть:		От-	ственные грубые ошибки. Демонстрирует низкий	ошибки. Демонстри- рует удо-	отдельные негрубые ошибки. Демонстри- рует хоро-	Демонстри- рует высо-	
проверка и корректировка управляющей программы; отладка управляющих программ многокоординатной и/или многошпиндельной обработки лезвийным инструментом	II — углуб лён- ный	сут- ствие вла- дения	рует низкии уровень владения проверкой и корректировкой управляющей программы; отладкой управляющих программ многокоординатной и/или многошпиндельной обработки лезвийным инструментом. Допускает множественные грубые ошибки.	рует удо- влетвори- тельный уровень владения проверкой и корректи- ровкой управляю- щей про- граммы; отладкой управляю- щих про- грамм мно- гокоорди- натной и/или мно- гошпин- дельной об- работки лезвийным инструмен- том. Допускает достаточно серьезные ошибки.	рует хоро- ший уро- вень владе- ния проверкой и корректи- ровкой управляю- щей про- граммы; отладкой управляю- щих про- грамм мно- гокоорди- натной и/или мно- гошпин- дельной об- работки лезвийным инструмен- том. Допускает отдельные негрубые ошибки.	рует высо- кий уровень владения проверкой и корректи- ровкой управляю- щей про- граммы; отладкой управляю- щих про- грамм мно- гокоорди- натной и/или мно- гошпин- дельной об- работки лезвийным инструмен- том. Не допуска- ет ошибок.	Выполне- ние практи- ческого задания
31 (ПК-25) Знать: порядок разработки, утвержде- ния и	I - поро- говый	От- сут- ствие зна- ний	Не знает или знает слабо, фрагментарно порядок разра-	Удовлетворительно знает порядок разработки, утвержде-	Хорошо знает поря- док разра- ботки, утвержде- ния и	Демонстрирует свободное и уверенное знание порядка раз-	Устное собесе- дование

	1	1	Ι _				
внедрения			ботки,	ния и	внедрения	работки,	
стандартов,			утвержде-	внедрения	стандартов,	утвержде-	
техниче-			ния и	стандартов,	технических	ния и	
ских усло-			внедрения	технических	условий и	внедрения	
вий и			стандартов,	условий и	другой нор-	стандартов,	
другой			технических	другой нор-	мативно-	технических	
норматив-			условий и	мативно-	технической	условий и	
но-			другой нор-	технической	документа-	другой нор-	
техниче-			мативно-	документа-	ции	мативно-	
ской доку-			технической	ции	ции	технической	
ментации			документа-	ции		документа-	
ментации			ции			ции	
32 (ПК-25)		OT-	Не знает	Удовлетво-	Хорошо	'	
				' '	•	Демонстри-	
Знать:		сут-	или знает	рительно	знает сред-	рует сво-	
средства		ствие	слабо,	знает сред-	ства вычис-	бодное и	
вычисли-	т .	зна-	фрагмен-	ства вычис-	лительной	уверенное	
тельной	I -	ний	тарно	лительной	техники,	знание	Устное
техники,	поро-		средства	техники,	коммуника-	средств вы-	собесе-
коммуни-	говый		вычисли-	коммуника-	ций и связи	числитель-	дование
каций и			тельной	ций и связи		ной техни-	
связи			техники,			ки, комму-	
			коммуника-			никаций и	
			ций и связи			связи	
У1 (ПК-25)		OT-	Демонстри-	Демонстри-	Демонстри-	Демонстри-	
Уметь:		сут-	рует ча-	рует ча-	рует доста-	рует устой-	
снимать		ствие	стичное	стичное	точно	чивое уме-	
эскизы,		уме-	умение	умение	устойчивое	ние	
выполнять		ний	снимать эс-	снимать эс-	умение	снимать эс-	
и читать			кизы,	кизы,	снимать эс-	кизы,	
чертежи			выполнять	выполнять	кизы,	выполнять	
и другую			и читать	и читать	выполнять	и читать	Выполне-
конструк-	I -		чертежи	чертежи	и читать	чертежи	ние ние
торскую	поро-		•	_	чертежи	•	практи-
	_		. 13 3	. 1 5 5	_	. 13 3	ческого
документа-	говый		конструк-	конструк-	и другую	конструк-	задания
цию			торскую	торскую	конструк-	торскую	300000000000000000000000000000000000000
			документа-	документа-	торскую	документа-	
			цию.	цию.	документа-	цию.	
			Допускает	Допускает	цию.	Не допуска-	
			множе-	грубые	Допускает	ет ошибок.	
			ственные	ошибки.	отдельные		
			грубые		негрубые		
Y/0 (FFY2 0.5)			ошибки.		ошибки.		
У2 (ПК-25)		OT-	Демонстри-	Демонстри-	Демонстри-	Демонстри-	
Уметь:		сут-	рует ча-	рует ча-	рует доста-	рует устой-	
выполнять		ствие	стичное	стичное	точно	чивое уме-	
и контро-		уме-	умение	умение	устойчивое	ние	
лировать		ний	выполнять и	выполнять и	умение	выполнять и	
операции			контроли-	контроли-	выполнять и	контроли-	Выполне-
периодиче-	I -		ровать опе-	ровать опе-	контроли-	ровать опе-	ние
ского (ре-	поро-		рации пери-	рации пери-	ровать опе-	рации пери-	практи-
гламентно-	говый		одического	одического	рации пери-	одического	ческого
го) техни-			(регламент-	(регламент-	одического	(регламент-	задания
ческого			ного) тех-	ного) тех-	(регламент-	ного) тех-	
обслужи-			нического	нического	ного) тех-	нического	
вания			обслужива-	обслужива-	нического	обслужива-	
средств			ния средств	ния средств	обслужива-	ния средств	
автомати-			автоматиза-	автоматиза-	ния средств	автоматиза-	
abiomain-	l	<u> </u>	abiomainsa-	abromarnsa-	ппл средств	abiomainsa-	

прорадация	1		сертифика-	poure u	прородоция	сертифика-	
проведения				рения и	проведения		
аудита			ции, внед-	проведения	аудита	ции, внед-	
			рения и	аудита		рения и	
			проведения			проведения	
22 (ПИ 20)		0-	аудита	37	V	аудита	
32 (ПК-30)		O _T -	Не знает	Удовлетво-	Хорошо	Демонстри-	
Знать:		сут-	или знает	рительно	знает поря-	рует сво-	
порядок		ствие	слабо,	знает поря-	док состав-	бодное и	
составле-		зна-	фрагмен-	док состав-	ления и	уверенное	
ния и		ний	тарно поря-	ления и	оформления	знание по-	
оформле-			док состав-	оформления	заявок на	рядка со-	
ния заявок	I -		ления и	заявок на	технологи-	ставления и	Устное
на техноло-	поро-		оформления	технологи-	ческое обо-	оформления	собесе-
гическое	говый		заявок на	ческое обо-	рудование и	заявок на	дование
оборудова-			технологи-	рудование и	технологи-	технологи-	
ние и тех-			ческое обо-	технологи-	ческую	ческое обо-	
нологиче-			рудование и	ческую	оснастку	рудование и	
скую			технологи-	оснастку		технологи-	
оснастку			ческую			ческую	
			оснастку			оснастку	
		OT-	Демонстри-	Демонстри-	Демонстри-	j	
(сут-	рует ча-	рует ча-	рует доста-		
У1 (ПК-30)		ствие	стичное	стичное	точно		
Уметь:		уме-	умение	умение	устойчивое		
порядок		ний	применять	применять	умение		
составле-		111111	методы ана-	методы ана-	применять		
и кин					_		
оформле-			лиза данных о качестве	лиза данных	методы ана-		Выполне-
ния заявок	I -			о качестве	лиза данных		ние
на техноло-	поро-		продукции	продукции	о качестве		практи-
гическое	говый		и способы	и способы	продукции		ческого
оборудова-			анализа	анализа	и способы		задания
ние и тех-			причин	причин	анализа		
нологиче-			брака.	брака.	причин		
скую			Допускает	Допускает	брака.		
оснастку			множе-	грубые	Допускает		
Conactky			ственные	ошибки.	отдельные		
			грубые		негрубые		
			ошибки.		ошибки.		
		OT-	Демонстри-	Демонстри-	Демонстри-	Демонстри-	
		сут-	рует ча-	рует ча-	рует доста-	рует устой-	
У2(ПК-30)		ствие	стичное	стичное	точно	чивое уме-	
Уметь		уме-	умение	умение	устойчивое	ние	
порядок		ний	рассчиты-	рассчиты-	умение	рассчиты-	
составле-			вать произ-	вать произ-	рассчиты-	вать произ-	
ния и			водствен-	водствен-	вать произ-	водствен-	
оформле-	I -		ные мощно-	ные мощно-	водствен-	ные мощно-	Выполне-
ния заявок			сти;	сти;	ные мощно-	сти;	ние
на техноло-	поро-		рассчиты-	рассчиты-	сти;	рассчиты-	практи-
гическое	говый		вать загруз-	вать загруз-	рассчиты-	вать загруз-	ческого
оборудова-			ку оборудо-	ку оборудо-	вать загруз-	ку оборудо-	задания
ние и тех-			вания.	вания.	ку оборудо-	вания.	
нологиче-			Допускает	Допускает	вания.	Не допуска-	
скую			множе-	грубые	Допускает	ет ошибок.	
оснастку			ственные	прубые ошибки.	отдельные	of offinour.	
Jenaerky			грубые	ошиоки.	негрубые		
			прубые ошибки.		ошибки.		
	<u>J</u>	<u> </u>	ошиоки.	<u> </u>	ошиоки.	l	

	I		T		-	-	
		O _T -	Демонстри-	Демонстри-	Демонстри-	Демонстри-	
		сут-	рует низкий	рует удо-	рует хоро-	рует высо-	
В1 (ПК-30)		ствие	уровень	влетвори-	ший уро-	кий уровень	
Владеть:		вла-	владения	тельный	вень владе-	владения	
навыками		дения	навыками	уровень	ния	навыками	
оценки по-			оценки по-	владения	навыками	оценки по-	
казателей			казателей	навыками	оценки по-	казателей	
надежности			надежности	оценки по-	казателей	надежности	
и ремонто-			и ремонто-	казателей	надежности	и ремонто-	
пригодно-			пригодности	надежности	и ремонто-	пригодности	
сти техни-			технических	и ремонто-	пригодности	технических	
ческих			элементов и	пригодности	технических	элементов и	
элементов			систем;	технических	элементов и	систем;	Выполне-
и систем;	I -		навыками	элементов и	систем;	навыками	ние
навыками	поро-		наладки,	систем;	навыками	наладки,	практи-
наладки,	говый		настройки,	навыками	наладки,	настройки,	ческого
настройки,			регулиров-	наладки,	настройки,	регулиров-	задания
регулиров-			ки, обслу-	настройки,	регулиров-	ки, обслу-	
ки, обслу-			живания	регулиров-	ки, обслу-	живания	
живания			технических	ки, обслу-	живания	технических	
техниче-			средств и	живания	технических	средств и	
ских			систем	технических	средств и	систем	
средств и			управления.	средств и	систем	управления.	
систем			Допускает	систем	управления.	Не допуска-	
управления			множе-	управления.	Допускает	ет ошибок.	
управления			ственные	Допускает	отдельные		
			грубые	достаточно	негрубые		
			ошибки.	серьезные	ошибки.		
				ошибки.			
		O _T -	Демонстри-	Демонстри-	Демонстри-	Демонстри-	
		сут-	рует низкий	рует удо-	рует хоро-	рует высо-	
		ствие	уровень	влетвори-	ший уро-	кий уровень	
		вла-	владения	тельный	вень владе-	владения	
В2 (ПК-30)		дения	участием в	уровень	ния	участием в	
Владеть:		, ,	приемке,	владения	участием в	приемке,	
участие в			наладке и	участием в	приемке,	наладке и	
приемке,			настройке	приемке,	наладке и	настройке	
наладке и			технологи-	наладке и	настройке	технологи-	Выполне-
настройке	I -		ческого	настройке	технологи-	ческого	ние
технологи-	поро-		оборудова-	технологи-	ческого	оборудова-	практи-
ческого	говый		ния и тех-	ческого	оборудова-	ния и тех-	ческого
оборудова-	TOBBIN		нологиче-	оборудова-	ния и тех-	нологиче-	задания
ния и тех-			ской	ния и тех-	нологиче-	ской	
нологиче-			оснастки.	нологиче-	ской	оснастки.	
ской			Допускает	ской	оснастки.	Не допуска-	
оснастки			множе-	оснастки.	Допускает	ет ошибок.	
OCHACT KM			ственные	Допускает	отдельные	on omnook.	
			грубые	допускает	негрубые		
			ошибки.	серьезные	ошибки.		
			ошиоки.	_	ошиоки.		
				ошибки.			

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 системе 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. Синопальников В.А., Григорьев С.Н. Надежность и диагностика технологических систем: Учебник / В.А. Синопальников, С.Н. Григорьев. М.: Высш. шк., 2006. 344.: ил.
- 3. Диагностика и надежность автоматизированных систем [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Мещерякова А.А., Глухов Д.А. Воронеж: ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2016. 124 с. // ЭБС "Znanium.com". URL: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=858265 (дата обращения: 14.04.2021). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

Дополнительная учебная литература

- 1. Долгин В.П. Надежность технических систем [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Долгин В.П., Харченко А.О. М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2018. 167 с. ISBN 978-5-9558-0430-9, 500 экз. // ЭБС "Znanium.com". URL: http://znanium.com/catalog/product/944892 (дата обращения: 05.04.2021). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- 2. Рыков, В. В. Надёжность технических систем и техногенный риск: учебное пособие / В.В. Рыков, В.Ю. Иткин. Москва: ИНФРА-М, 2020. 192 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-16-010958-9. Текст: электронный. // ЭБС "Znanium.com" URL: https://znanium.com/catalog/product/1124984 (дата обращения: 14.04.2021). Режим доступа: 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 электроннык 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 научнотехнический 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 издается 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 издается 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. 9EC «Znanium.com»: http://znanium.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. <u>Google Scholar</u> 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. <u>SciGuide</u> 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

Компьютерный класс (18 ПК): ул. Победа, д.2, к. 412 (собственность)

11 Язык преподавания

Русский