


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»


РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ

УТВЕРЖДАЮ

Декан, председатель совета
факультета радиоэлектроники, телекомму-
никаций и мультимедийных технологий

Проректор по учебной работе,
председатель методического
совета ДГТУ


Подпись А.Т. Темиров
ИОФ


Подпись Н.С. Суракатов
ИОФ


12 09 2018 г.

24 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.3.1 «Методы обеспечения надежности БМА»
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС
для направления подготовки бакалавров 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»
шифр и полное наименование направления (специальности)
по профилю Биотехнические и медицинские аппараты и системы
факультет радиоэлектроники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий
наименование факультета, где ведется дисциплина
кафедра Биотехнические и медицинские аппараты и системы
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина
Квалификация выпускника (степень) бакалавр
бакалавр (специалист)
Форма обучения очная, курс 3 семестр (ы) 5
очная, заочная, др.
Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 5 ЗЕТ (180 час.)
лекции 34 (час.); экзамен 5 - 1 ЗЕТ (36 час.)
(семестр)
практические (семинарские) занятия 34 (час); зачет -; лабораторные занятия -
(семестр)
самостоятельная работа 76 (час.); курсовой проект (работа, РГР) -
(семестр)

Зав. кафедрой 
Подпись Э.А. Алиев
ИОФ

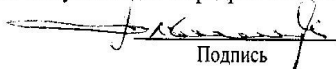
/Начальник УО 
Подпись Э.В. Магомаева
ИОФ

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций
и ООП ВО по направлению подготовки бакалавров 12.03.04 «Биотехнические системы и
технологии», профиль – «Биотехнические и медицинские аппараты и системы».

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры БиМАС

от 11.06.2018 года, протокол № 10.

Зав. выпускающей кафедрой БиМАС по данному направлению (профилю)

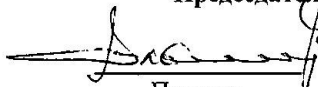

Подпись

Э.А. Алиев.
ИОФ

ОДОБРЕНО:

Методической комиссией по укруп-
ненной группе специальностей и
направлений 12.00.00 - Фотоника, при-
боростроение, оптические и биотехни-
ческие системы и технологии

Председатель МК:


Подпись Э.А. Алиев
ИОФ

«12» 06 2018 г.

АВТОР ПРОГРАММЫ:

Юнусов С.К., к.т.н., доцент
ИОФ, уч. степень, ученое звание,



Подпись

«05» 06 2018 г.

1. Наименование и общее описание дисциплины

Дисциплина Б1.В.ДВ.3.1 «Методы обеспечения надежности БМА» включает следующие основные разделы: проблема надежности аппаратов, приборов, систем; причины ненадежности; основные понятия и характеристики надежности; отказы аппаратов, приборов и систем; математический подход к анализу надежности; физико-химический подход к анализу надежности; параметрические методы обеспечения надежности при постепенных отказах; обеспечение надежности на этапе проектирования; обеспечение надежности на этапе производства; обеспечение надежности на этапе эксплуатации; структурные схемы надежности; структурное резервирование; оптимальное резервирование; ориентировочный расчет надежности; окончательный расчет надежности; испытание аппаратуры на надежность.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.3.1 «Методы обеспечения надежности БМА» являются:

- изучение причин ненадежности технических систем и промышленных изделий, формирование принципов обеспечения надежности на этапе проектирования;
- умение организовать метрологическое обеспечение контроля надежности изделий в процессе их производства, формирование знаний по технологической подготовке производства надежной продукции;
- формирование знаний, умений и навыков по сбору и анализу статистического материала по отказам изделий, для разработки методик по прогнозированию надежности изделий с применением современных информационных технологий;

2.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины Б1.В.ДВ.3.1 «Методы обеспечения надежности БМА» направлено на формирование у студентов следующих компетенций: ОК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-5, ПК -19, ПК-20.

А. Общекультурные компетенции (ОК):

1. ОК-3 - способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности:

- **знать:** экономико-организационные и правовые основы организации труда, производства и научных исследований; основы экономики и организации производства, систем управления предприятиями;
- **уметь:** применять методики расчёта технико-экономической эффективности при выборе технических и организационных решений; применять современные экономические методы, способствующие повышению эффективности использования привлеченных ресурсов для обеспечения научных исследований и промышленного производства;
- **владеть:** навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения, в том числе по экономическим вопросам; навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений, в том числе затрагивающих вопросы экономики и организации производства; методами технико-экономического обоснования проектов биомедицинской техники.

Б. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

1. ОПК-5 – способностью использовать основные приёмы обработки и представления экспериментальных данных:

- **знать:** основные приёмы обработки и представления экспериментальных данных;
- **уметь:** обрабатывать и представлять экспериментальные данные;
- **владеть:** навыками обработки и представления экспериментальных данных.

В. Профессиональные компетенции (ПК):

а) научно-исследовательская деятельность

1. ПК-1 - способность выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений:

- **знать:** методику выполнения экспериментов;
- **уметь:** интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений;
- **владеть:** навыками выполнения экспериментов и интерпретации результатов по проверке корректности и эффективности решений.

б) производственно-технологическая деятельность

2. ПК-5 - способность выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения:

- **знать:** принципы выполнения работ по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения;
- **уметь:** выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения;
- **владеть:** навыками выполнения работ по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения.

в) проектно-конструкторская деятельность

3. ПК-19 - способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники:

- **знать:** принципы сбора и анализа исходных данных для расчёта и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники;
- **уметь:** осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники;
- **владеть:** навыками сбора и анализа исходных данных для расчёта и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники.

4. ПК-20 - готовность выполнять расчёт и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования:

- **знать:** принципы расчёта и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

- **уметь:** выполнять расчёт и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

- **владеть:** навыками выполнения расчёта и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы бакалавриата

Дисциплина Б1.В.ДВ.3.1 «Методы обеспечения надежности БМА» относится к дисциплинам выбора (ДВ.3.1) вариативной части (Б1.В) модуля дисциплин (Б1).

Для изучения дисциплины Б1.В.ДВ.3.1 «Методы обеспечения надежности БМА» необходимы знания предшествующих изучаемых дисциплин:

- «Математика»;
- «Физика»;
- «Химия»;
- «Электротехника и электроника»;
- «Экономика и организация производства»;
- «Метрология, стандартизация и технические измерения».

Для проверки знаний, умений и готовности обучаемых, необходимых при освоении методов обеспечения надежности, проводится входной контроль по вышеуказанным дисциплинам.

Дисциплина Б1.В.ДВ.3.1 «Методы обеспечения надежности БМА» является основой для изучения следующих дисциплин:

- Б1.Б.19 «Узлы и элементы биотехнических систем»;
- Б1.Б.22 «Биотехнические системы медицинского назначения»;
- Б1.В.ОД.9 «Схемотехника биомедицинской аппаратуры»;
- Б1.В.ОД.14 «Основы конструирования приборов и изделий медицинского назначения».

4. Объём дисциплины

Объём дисциплины Б1.В.ДВ.3.1 «Методы обеспечения надежности БМА» составляет 5 ЗЕТ (180 часов). Из них на аудиторные занятия отведены 68 часов (лекции - 34 час., практические занятия – 34 час.), на самостоятельную работу 76 часов.

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема лекции и вопросы			Виды учебной работы (час.)			Формы текущего контроля успеваемости и в семестре, форма промежуточной аттестации
				ЛК	ПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Лекция № 1	5	1	2	2	4	
	Тема «Проблема надежности						Входной

№ п/ п	Тема лекции и вопросы	Семестр	Номер недели	Виды учебной работы (час.)			Формы текущего контроля успеваемости
				ЛК	ПЗ	СР С	
1	2	3	4	5	6	7	8
	аппаратов, приборов, систем»: 1. Определение надежности. 2. Задачи теории надежности. 3. Классификация объектов надежности.						контроль
2.	Лекция № 2	5	2	2	2	4	Опрос
	Тема «Причины ненадежности»: 1. Деградиционные процессы в материалах и элементах. 2. Экстремальные режимы работы. 3. Сложность изделий. 4. Субъективные причины надежности.						
3.	Лекция № 3	5	3	2	2	4	Опрос
	Тема «Основные понятия и характеристики надежности»: 1. Качественные понятия и характеристики. 2. Количественные понятия и характеристики. 3. Показатели надежности восстанавливаемых изделий.						
4.	Лекция № 4	5	4	2	2	5	Опрос
	Тема «Отказы аппаратов, приборов и систем»: 1. Классификация отказов. 2. Схемы возникновения отказов. 3. Распределение отказов во времени.						
5.	Лекция № 5	5	5	2	2	4	
	Тема «Математический подход к анализу надежности»: 1. Отказ, как случайное событие. 2. Вероятностно-статистические показатели надежности. 3. Законы распределения случайных параметров надежности.						Контроль ная работа 1- ой аттестаци и
6.	Лекция № 6	5	6	2	2	5	Опрос
	Тема «Физико-химический подход к анализу надежности»: 1. Физико-химические процессы, как основа деградиционных явлений. 2. Постепенные отказы интегральных схем. 3. Модели отказов интегральных схем.						
7.	Лекция № 7	5	7	2	2	5	Опрос
	Тема «Параметрические методы обеспечения надежности при постепенных отказах»:						

№ п/ п	Тема лекции и вопросы	Семестр	Номер недели	Виды учебной работы (час.)			Формы текущего контроля успеваемости
				ЛК	ПЗ	СР С	
1	2	3	4	5	6	7	8
	1. Применение параметрических методов в анализе надежности. 2. Математическая модель параметрического подхода. 3. Взаимосвязь параметрического подхода, условий эксплуатации и режимов работы изделий.						
8.	Лекция № 8	5	8	2	4	4	Опрос
	Тема «Обеспечение надежности на этапе проектирования»: 1. Организация опытно-конструкторских, научно-исследовательских работ и обеспечение надежности изделий. 2. Схемотехнический подход. 3. Конструкторский подход.						
9.	Лекция № 9	5	9	2	2	4	Опрос
	Тема «Обеспечение надежности на этапе производства»: 1. Технический контроль. 2. Высоконадежные технологические процессы и технологическое оборудование, высокая культура производства. 3. Автоматизация производства, ее влияние на надежность.						
10.	Лекция № 10	5	10	2	2	4	
	Тема «Обеспечение надежности на этапе эксплуатации»: 1. Взаимосвязь пользователя аппаратуры и изготовителя. 2. Ремонтпригодность аппаратуры. 3. Методы сокращения времени восстановления отказов.						Контроль ная работа 2- ой аттестаци и
11.	Лекция № 11	5	11	2	2	4	Опрос
	Тема «Структурные схемы надежности»: 1. Структурная модель надежности. 2. Этапы разработки структурной схемы надежности. 3. Логически-структурная формула надежности.						
12.	Лекция № 12	5	12	2	2	4	Опрос
	Тема «Структурные схемы надежности»: 1. Последовательная схема надежности. 2. Параллельная схема надежности.						

№ п/ п	Тема лекции и вопросы	Семестр	Номер недели	Виды учебной работы (час.)			Формы текущего контроля успеваемости
				ЛК	ПЗ	СР С	
1	2	3	4	5	6	7	8
	3. Комбинированная схема надежности.						
13.	Лекция № 13	5	13	2	2	5	Опрос
	Тема «Структурное резервирование»: 1. Обеспечение безотказности неремонтируемой аппаратуры на основе резервирования. 2. Ограничения в резервировании. 3. Виды резервирования.						
14.	Лекция № 14	5	14	2	2	5	Опрос
	Тема «Оптимальное резервирование»: 1. Ограничения оптимального резервирования. 2. Задача оптимального резервирования первого рода. 3. Задача оптимального резервирования второго рода.						
15.	Лекция № 15	5	15	2	2	5	Опрос
	Тема: Ориентировочный расчет надежности 1. Ограничения ориентировочного расчета надежности 2. Исходные данные расчета 3. Методика расчета						
16.	Лекция № 16	5	16	2	2	5	
	Тема «Окончательный расчет надежности»: 1. Ограничения окончательного расчета. 2. Исходные данные расчета. 3. Методика расчета.						Контроль ная работа 3- ей аттестаци и
17.	Лекция № 17	5	17	2	2	5	Опрос
	Тема «Испытание аппаратуры на надежность»: 1. Методы испытаний. 2. Выборка и ее характеристики. 3. Доверительные интервалы испытаний.						
Итого:		5	17	34	36	76	Экзамен 1 ЗЕТ (36 часов)

5.2. Содержание практических занятий

№	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Кол-во часов	Рекомендуемая литература и методические разработки
1	2	3	4	5
1.	1	Теорема сложения вероятностей случайных событий (отказов).	2	2, 6, 10
2.	2	Теорема умножения вероятностей отказов. Вероятность безотказной работы	4	2, 6, 10
3.	3	Расчет среднего времени безотказной работы между соседними отказами	2	6, 10
4.	4	Ориентировочный расчет надежности. Окончательный расчет надежности	2	5, 10, 11
5.	5	Расчет на заданную надежность	2	2, 5, 10
6.	6	Расчет времени наработки системы до отказа при заданной вероятности безотказной работы.	2	2, 5, 10
7.	7	Определение интенсивности отказов в заданный момент времени	2	1, 2, 3, 5
8.	8	Определение вероятности безотказной работы при заданной наработке на отказ	2	2, 5, 10
9.	9	Определение потока отказов. Определение норм надежности	2	2, 5, 10
10.	10	Определение надежности устройства с учетом режимов эксплуатации	2	2, 5, 10
11.	11	Расчет показателей надежности при пассивном резервировании. Определение коэффициентов готовности и простоя	2	2, 5, 10
12.	12	Определение вероятности отказа в системе при трех отказах в ее подсистемах	2	2, 5, 10
13.	13	Определение основных показателей надежности. Определение показателей надежности проектируемых изделий	2	2, 10
14.	14	Определение норм надежности проектируемых изделий. Оценка показателей надежности по данным об отказах. Расчет надежности неремонтируемых изделий.	2	2, 10
15.	15	Расчет надежности ремонтируемых изделий	2	2, 10
16.	16	Расчет оптимального резервирования. Расчет надежности при постепенных отказах	2	2, 10
17.	17	Расчет эксплуатационных характеристик изделий	2	2, 10
Итого:			36	

5.3. Тематика для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Кол-во часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Форма контроля СРС
1	2	3	4	5
1.	Классификация объектов надежности.	4	1, 9	Контрольная работа
2.	Субъективные причины ненадежности.	4	4, 7	Контрольная работа
3.	Показатели надежности восстанавливаемых изделий.	5	3, 7	Контрольная работа
4.	Распределение отказов во времени.	4	4	Контрольная работа
5.	Законы распределения случайных параметров надежности.	5	6, 9	Контрольная работа
6.	Физико-химические процессы, как основа деградиционных явлений.	5	4, 5	Контрольная работа
7.	Взаимосвязь параметрического подхода, условий эксплуатации и режимов работы изделий.	4	1, 6	Контрольная работа
8.	Организация опытно-конструкторских, научно-исследовательских работ и обеспечение надежности изделий.	4	4, 5, 13	Контрольная работа
9.	Автоматизация производства, ее влияние на надежность.	4	1, 4	Контрольная работа
10.	Методы сокращения времени восстановления отказов.	4	8 - 10	Контрольная работа
11.	Этапы разработки структурной схемы надежности.	4	1, 9	Контрольная работа
12.	Комбинированная схема надежности.	5	3, 4, 9	Контрольная работа
13.	Ограничения резервирования.	5	1, 9	Контрольная работа
14.	Ограничения оптимального	5	5, 6, 9	Контрольная

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Кол-во часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Форма контроля СРС
1	2	3	4	5
.	разервирования.			я работа
15	Ограничения ориентировочного расчета надежности.	5	2, 5, 10, 12, 15, 16	Контрольная работа
16	Ограничения окончательного расчета надежности.	5	1, 2, 10, 14, 15, 17	Контрольная работа
17	Доверительные интервалы испытаний.	4	1, 4, 16, 18	Контрольная работа
Итого:		76		

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы студентов по дисциплине Б1.В.ДВ.3.1 «Методы обеспечения надежности БМА» сформированы следующие виды учебно-методических материалов:

1. Фонд оценочных средств.
2. Основная и дополнительная литература.
3. Методические указания по выполнению практических заданий в электронном формате.
4. Список адресов сайтов сети Интернет, содержащих актуальную информацию по изучаемой дисциплине.
5. Список Интернет-ресурсов, содержащих актуальную информацию по изучаемой дисциплине.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется:

- Методическими рекомендациями по дисциплине;
- Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов ДГТУ;
- Положением об организации самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов, обучающихся по программам высшего образования в ДГТУ.

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает в себя:

- подготовку к текущим лекционным занятиям с использованием интерактивных обучающих средств;
- подготовку и выполнение лабораторных работ, в том числе с использованием программ компьютерного моделирования;
- подготовку и выполнение практических работ;
- выполнение заданий в электронном виде;
- подготовку к текущим контрольным мероприятиям, включая опросы, собеседования, контрольные работы, рефераты;

- выполнение индивидуальных заданий (реферат, вопросы дискуссий);
- подготовку к текущей и промежуточной (семестровой) аттестации в форме тестирования.

**7. Фонд оценочных средств
(Приложение к рабочей программе)**

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая литература, программное обеспечение и интернет-ресурсы	Автор (ы)	Издат-во, год издания	Кол-во изданий	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
А. Основная литература						
1.	ЛК, ПЗ, СРС	Основы надежности электронных средств	Ямпурин Н.П.	-М.: «Академия», 2015	10	3
2.	ПЗ, СРС	Практикум по основам эксплуатации, надежности, техническому обслуживанию и ремонту биомедицинской аппаратуры	Юнусов С.К.	- Махачкала: ИПЦ ДГТУ, 2015	25	25
3.	ЛК, СРС	Надежность радиоэлектронных устройств	Широков А. И.	-М.: Высшая школа, 1992		
4.	ЛК, ПЗ, СРС	Вопросы обеспечения надежности РЭА при разработке	Бердичевский Б.Е.	-М.: Радио, 1997	10	2
5.	ЛК, ПЗ, СРС	Теоретические основы конструирования, технологии и надежности	Яншин А.А.	-М.: Радио и связь, 1983	10	2
6.	ЛК, ПЗ, СРС	Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения	Корневский Н.А., Попечителей Е.П.	- Ст. Оскол: «Тонкие наукоемкие технологии», 2013	20	3
Б. Дополнительная литература						
7.	ЛК, СРС	Техническая диагностика и ремонт бытовой РЭА	Хабаров Б.П.	-М.: Горячая линия-Телеком, 2004	8	2
8.	ЛК, ПЗ, СРС	Практическое обеспечение надежности РЭА при проектировании	Улинич Р.Б.	Радио и связь, 1985	6	2
9.	ЛК, ПЗ, СРС	Оценка эффективности технических мероприятий по	Груничев А.С.	-М.: Радио, 1988	5	2

№	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая литература, программное обеспечение и интернет-ресурсы	Автор (ы)	Издат-во, год издания	Кол-во изданий	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
		обеспечению надежности РЭА				
10.	ЛК, ПЗ, СРС	Теория надежности	Острейковский В.А.	-М.: Высшая школа, 2003	4	3
11.	ПЗ, СРС	Теория радиоэлектронных систем в примерах и задачах	Дружинин Г.В.	-М.: Энергия, 1986	3	1
12.	ПЗ	Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Основы теории надежности»	Юнусов С.К., Гаджиев Х.М.	-Махачкала: ИПЦ ДГТУ, 2005	15	10
В. Интернет-ресурсы, программное обеспечение						
13.	ПЗ, СРС	http://tvskit.narod.ru/stati/stati21/stati21/html Примеры расчетов				
14.	ЛК, ПЗ, СРС	http://www.google.ru/773.pdf Конструирование радиоэлектронной аппаратуры с учетом надежности				
15.	ПЗ, СРС	http://www.rodnik.ru/product/sapr/pp_i_plis/asksoft/aconika_k/ АСОНИКА-К-расчет показателей надежности РЭА и ЭРИ				
16.	ПЗ, СРС	http://www.eurointeck.ru/EDA_Expert/Eda_Expert_2_28-30.pdf Концепции реализации CALS – технологий в расчетах надежности РЭА				
17.	ПЗ, СРС	http://www.kit-e.ru/assets/files/pdf/2007_05_183.pdf Обзор программных комплексов по расчету надежности сложных технических систем				
18.	ПЗ, СРС	http://www.i-mash.ru/normat-dok/gosty/g_4_30/2_97-gost_2730195.html ГОСТ 27.301-95. Надежность в технике.				

№	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая литература, программное обеспечение и интернет-ресурсы	Автор (ы)	Издат-во, год издания	Кол-во изданий	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
		Расчет надежности. Основные положения				
19	ЛК, ПЗ, СРС	http://www.kit-e.ru/assets/files/pdf/2007_05_183.pdf Статьи о программах по расчету надежности				

8.1 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

2. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL:<http://elanboobok.com/>

3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL:<http://scool-collection.edu.ru/>

4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – URL:<http://window.edu.ru/>

5. Антиплагиат [Электронный ресурс]. – Режим доступа - URL:<http://www.antiplagiat.ru/index.aspx>

6. Информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

10. Методические указания для обучающихся при освоении дисциплины

В процессе освоения дисциплины предусматривается использование следующих образовательных технологий для формирования компетенций:

- при проведении лекционных занятий (передача учебной информации от преподавателя к студентам) - интерактивные формы проведения занятий; применение компьютерных (мультимедийных) технологий и технических средств. Студенты являются активными участниками занятия, отвечающими на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию у студентов процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом. На лекциях комбинируются экстраактивная форма проведения, т.е. репродукция знаний только преподавателем в меньшем объеме аудиторных занятий (30-40%) и интерактивная форма проведения, т.е. режим диалоговых технологий студента и преподавателя, в большем объеме аудиторных занятий (60-70%). Эффективной интерактивной формой лекции предлагается проблемный метод ее проведения;

- при проведении практических занятий (решение конкретных практических примеров и задач на основании теоретических знаний) - активные и интерактивные формы проведения занятий; применение компьютерных технологий.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку.

Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом

лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

При подготовке к практическим занятиям используется опережающая самостоятельная работа, т.е. изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий (лекции).

Работа на практических занятиях предполагает активное участие в дискуссиях. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.

Практические занятия имеют важнейшее значение для усвоения программного материала.

Задачи практических занятий:

- закрепление знаний путем решения ситуационных задач;
- развитие способности самостоятельно использовать полученные знания;
- приобретение навыков самостоятельного анализа проблемной ситуации;
- приведение разрозненных знаний в определенную систему;
- ознакомление с методами и средствами анализа данных в их практическом применении;

Для эффективного изучения теоретической части дисциплины необходимо:

- построить работу по освоению дисциплины в порядке, отвечающим изучению основных этапов, согласно приведенным темам лекционного материала;
- систематически проверять свои знания по контрольным вопросам;
- усвоить содержание ключевых понятий;
- активно работать с основной и дополнительной литературой по соответствующим темам.

Для эффективного изучения практической части дисциплины настоятельно рекомендуется:

- систематически выполнять подготовку к лекционным занятиям по предложенным преподавателем темам;
- своевременно выполнять лабораторные работы.

Следует стараться избегать необоснованных пропусков аудиторных занятий. Необходимо учиться преодолевать самый высокий уровень непонимания материала («всё непонятно»).

При разборе примеров в аудитории или при выполнении домашних заданий целесообразно каждый шаг обосновывать теми или иными теоретическими положениями.

При изучении теоретического материала не задерживать внимание на трудных и непонятных местах, смело их пропускать и двигаться дальше, а затем возвращаться к тому, что было пропущено (часто последующее проясняет предыдущее).

Начальное ознакомление с проблемой осуществить по литературным источникам. Промежуточный контроль позволяет оценить знания студента по балльно-рейтинговой системе.

Дополнительно баллы можно получить за творческие успехи и индивидуальный подход при выполнении лабораторных работ. Баллы могут быть сняты за пропуски занятий без уважительной причины.

В фонде оценочных средств дисциплины приведены образцы контролирующих материалов для оценки знаний студентов, которые содержат вопросы теоретического и практического характера. Вопросы теоретического характера могут быть либо в форме тестов, либо в форме письменных заданий.

При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например на сайте <http://dic.academic.ru>.

Перечень заданий для самостоятельной работы разрабатываются преподавателем, ведущим дисциплину, с учётом особенностей образования и интересов обучающихся. При написании рефератов в материале следует выделить небольшое количество (не более 5) заинтересовавших Вас проблем и сгруппировать материал вокруг них. Следует добиваться чёткого разграничения отдельных проблем и выделения их частных моментов.

Дополнительно темы рефератов и творческих заданий могут быть предложены обучающимся самостоятельно и согласованные с преподавателем.

В рамках изучаемой дисциплины используются темы рефератов, предполагающие более углублённое изучение вопросов, рассмотренных на лекциях, или изучение дополнительных вопросов, не рассматриваемых на лекциях, но имеющих непосредственное отношение к изучаемым темам. Темы творческих заданий предполагают выполнение обучающимся работы, направленной на закрепление практических навыков, в целях их последующего применения в профессиональной деятельности.

Написание реферата и выполнение творческого задания включает в себя следующие виды самостоятельной работы:

- работа с различными источниками информации: изучение основной и дополнительной литературы, использование справочно-правовых систем, компьютерной техники и Интернета;
- оформление реферата (творческого задания);
- сообщение по теме реферата (творческого задания) в форме доклада на 10 минут с презентацией.

При подготовке к выполнению реферата необходимо изучить основную и дополнительную литературу, нормативные правовые документы и Интернет-ресурсы, указанные в программе курса.

Перед выполнением реферата (творческого задания) обучающийся должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, а также обсудить цель, содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, необходимый перечень литературы и нормативных источников, основные требования к результатам работы, критерии оценки реферата. Преподаватель предупреждает обучающийся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.

При подготовке к экзамену необходимо опираться, прежде всего, на лекции, а также на источники, которые разбирались на семинарах в течение семестра.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание студента на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3)

выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна. Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество» повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

При организации самостоятельной работы студентов (изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, практическим занятиям) используются следующие образовательные технологии:

- технология разноуровневого (дифференцированного) обучения;
- технология модульного обучения;
- технология использования компьютерных программ;
- Интернет-технологии;
- технология тестирования.

На самостоятельной работе студентами применяется деятельностный подход и учебно – исследовательский метод обучения, т.е. студенты самостоятельно изучают объекты, процессы и явления, уже известные в области моделирования биологических процессов и систем, но неизвестные им, применяя при этом методы научно – технического познания, изложенные выше.

Применение вышеназванных методов обучения позволяют студентам усвоить содержание дисциплины и ускорить формирование у них таких общеучебных умений и навыков как логическое мышление, алгоритмизация, моделирование, анализ, синтез, индукция - дедукция, «свертывание» информации до понятий, «развертывание» информации из понятий и т.д.

Реализация компетентностного и личностно-деятельностного подхода с использованием перечисленных технологий предусматривает активные и интерактивные формы обучения. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20 % аудиторных занятий.

11. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине Б1.В.ДВ.3.1 «Методы обеспечения надежности БМА» используются следующие информационные технологии:

1. Internet – технологии:
 - WWW (англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;
 - FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;
 - IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;
 - ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.
2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.
3. Технология мультимедиа в режиме диалога.
4. Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).
5. Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии):

12. Описание материально-технической базы, используемой (необходимой) для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия по дисциплине Б1.В.ДВ.3.1 «Методы обеспечения надежности БМА» осуществляются в учебных аудиториях, рассчитанных на 25 студентов, снабженное необходимым количеством посадочных мест (один стол на двух обучающихся, стулья).

Лекционные аудитории оборудованы мультимедийными комплексами и экранами для демонстрации слайдовых презентаций и иных форм визуализации учебного материала дисциплины. Для демонстрации презентаций студентов использоваться мультимедийные средства, имеющиеся в распоряжении кафедры (проектор, экран, ноутбук).

Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, IDMI.

Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет.

Повышение эффективности изучения учебной дисциплины по данной программе и её усвоения студентами предполагает возможность визуализации информации, излагаемой преподавателем в рамках лекционных занятий, которая может осуществляться в форме подготовки электронных «презентаций» к отдельным лекциям в рамках учебного курса.

Презентации к определенным лекционным занятиям позволяют проиллюстрировать основные тезисы учебной темы и ключевые мысли преподавателя, которые студентам необходимо зафиксировать в письменном виде. Использование преподавателем презентаций на лекционных занятиях может осуществляться только с использованием компьютера, проекционного оборудования и экрана, необходимых для обеспечения визуализации основных теоретических положений в рамках каждого из занятий.

Для проведения аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы студентов имеются компьютерные классы и Интернет – центр с доступом к сети. Дисциплина обеспечена учебно-лабораторным оборудованием, требуемым для видов учебной работы согласно ФГОС направления подготовки бакалавров.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов с нарушениями зрениями предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учётом рекомендаций примерной ООП ВО по направлению подготовки бакалавров 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», программой бакалаврской подготовки профиля «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» и приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (Зарегистрировано в Минюсте России 14.07.2017 № 47415).

Рецензент от выпускающей кафедры БиМАС по направлению


Подпись

Д.А. Магомедов
ИОФ