

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 14.11.2022 16:32:18
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Информационно-измерительная
техника и технологии»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«НАДЕЖНОСТЬ И КАЧЕСТВО СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ»

для подготовки бакалавров

по направлению

12.03.01 «Приборостроение»

по профилю

«Информационно-измерительная техника и технологии»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н., доцент Бишард Е.Г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИИСТ
27.04.2022, протокол № 3

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФИБС, 18.05.2022, протокол № 8

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФИБС
Обеспечивающая кафедра	ИИСТ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	5
Курс	4
Семестр	7
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	17
Практические занятия (академ. часов)	34
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	52
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	128
Всего (академ. часов)	180
Вид промежуточной аттестации	
Дифф. зачет (курс)	4

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«НАДЕЖНОСТЬ И КАЧЕСТВО СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ»

В данной дисциплине рассматриваются вопросы по оценке надёжности необходимые при разработке и эксплуатации средств информационно – измерительной техники (ИИТ). Рассматриваются вопросы по увеличению надёжности при проектировании и испытаниях на надёжность средств ИИТ. Излагаются основные принципы оценки качества выпускаемой продукции, основные принципы статистического управления на производстве качеством продукции и методы количественной оценки качества изделий. Рассматриваются вопросы экспертной квалиметрии, а также вопросы метрологии в управлении качеством

SUBJECT SUMMARY

«RELIABILITY AND QUALITY OF MEASUREMENT TOOLS»

In this discipline are considered the questions of the reliability evaluation that required for designed and using of information-measuring technique (MIT).

The questions to increase reliability in the design and testing of reliability of the IMT are introduced.

The main principles assess the quality of products, the basic principles of the statistical management in the production of quality products and methods for quantifying the quality of products are contained.

The issues of qualimetry, as well as issues of metrology in quality management.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Целью изучения дисциплины ”Надежность и качество средств измерений” является изучение законов теории надёжности, методов оценки качества изделий и технологий.

2. Задачей изучения дисциплины является формирование навыков проведения расчётов надёжности средств ИИТ, навыков экспериментальных исследований, по оценке надёжности и качества изделий и технологий

3. Изучение дисциплины обеспечивает приобретение знаний основ теории надёжности, качества изделий и технологий как в плане общетехническом, так и применительно к специальности 200106 «Информационно-измерительная техника и технологии»

4. Студенты приобретают умения:

-выбирать группы показателей надёжности, производить расчет аналитически и методами математического моделирования показателей надёжности, оценивать качество проектируемых средств измерений

-решать задачи по повышению надёжности на уровне выбора схем, конструкций, расчетов, проектирования и организации технологических процессов, эксплуатации и обслуживания средств измерений

-экспериментально определять показатели надёжности и качества

-пользоваться стандартами в области надёжности и качества

5. По итогам изучения дисциплины у студентов формируются практические умения и навыки владения основными методами повышения надёжности и качества средств ИИТ

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Вероятностно-статистические методы в информационно-измерительной технике»
2. «Компьютерные технологии в приборостроении»

и обеспечивает подготовку выпускной квалификационной работы.

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
ПК-4	Способен обеспечивать метрологическое сопровождение технологических процессов производства приборов и систем, использовать типовые методы контроля характеристик выпускаемой продукции и параметров технологических процессов
<i>ПК-4.2</i>	<i>Использует типовые методы контроля характеристик выпускаемой продукции и параметров технологических процессов</i>
СПК-8	Способен разрабатывать типовые технические процессы и составлять отдельные виды технической документации в области информационно-измерительной техники и технологий
<i>СПК-8.1</i>	<i>Разрабатывает типовые технические процессы в области информационно-измерительной техники и технологий</i>
<i>СПК-8.2</i>	<i>Составляет отдельные виды технической документации в области информационно-измерительной техники и технологий</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1			4
2	Основные понятия и определения	1			10
3	Отказы и их причины	2	4		6
4	Математические модели случайных величин и событий, применяемых для расчета надёжности средств измерений	2	4		10
5	Расчет надёжности по внезапным отказам	2	4		10
6	Расчет надёжности по постепенным отказам	2	4		10
7	Статистическое оценивание показателей надёжности по результатам измерений	1	4		10
8	Основные принципы обеспечения качества продукции	1	2		14
9	Основные принципы статистического управления качеством продукции	1	2		10
10	Методы количественной оценки качества изделий	1	2		10
11	Экспертная квалиметрия	1	4		14
12	Метрология в управлении качеством	1	4		10
13	Заключение	1		1	10
	Итого, ач	17	34	1	128
	Из них ач на контроль	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	180/5			

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Предмет дисциплины и ее задачи. Народно-хозяйственная проблема повышения качества изделий. Структура, содержание дисциплины; ее связь с другими дисциплинами учебного плана и место в подготовке инженера по специальности 200105.62 – «Информационно-измерительная техника и технологии». Обзор учебной, монографической, справочной и нормативной литературы по проблеме надёжности и качества.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
2	Основные понятия и определения	<p>Качество продукции и показатели качества продукции. Надёжность – важнейший показатель качества. Система стандартов «Надёжность в технике». Термины и определения. Стороны надёжности (безотказность, долго-вечность, ремонтпригодность, сохраняемость). Виды состояний объектов. Дефекты, повреждения, отказы. Обслуживание и неослуживание, ремонтируемые и неремонтируемые объекты. Группы показателей надёжности. Статистические и вероятностные определения показателей надёжности</p>
3	Отказы и их причины	<p>Виды отказов (внезапный, постепенный). Понятие метрологической надёжности. Типовая зависимость интенсивности отказов от времени. Основные причины отказов. Факторы, влияющие на надёжность средств измерений. Виды соединений элементов в систему. Резервирование, виды резервирования: структурное, временное, информационное, функциональное. Виды резерва: общее, раздельное, постоянное, динамическое.</p>
4	Математические модели случайных величин и событий, применяемых для расчета надёжности средств измерений	<p>Законы распределения случайных величин, используемые в теории надёжности: экспоненциальный закон распределения, закон распределения Пуассона, потоки случайных событий, распределение Вейбулла, гамма-распределение, нормальный закон, логарифмически-нормальный закон. Марковский процесс. Составление дифференциальных уравнений для вероятностей по графам состояния</p>
5	Расчет надёжности по внезапным отказам	<p>Применение логико-вероятностных методов расчета надёжности. Последовательность расчета надёжности. Расчет надёжности при различных этапах проектирования изделий. Эскизное проектирование. Ориентировочный расчет надёжности. Применение метода статистического моделирования для расчета надёжности.</p>
6	Расчет надёжности по постепенным отказам	<p>Постепенные отказы в измерительной технике. Модели постепенных отказов элементов. Оценка метрологической надёжности средства измерения на этапе проектирования и эксплуатации. Прогнозирование состояния метрологических характеристик средств измерений в процессе эксплуатации.</p>
7	Статистическое оценивание показателей надёжности по результатам измерений	<p>Цель и виды испытаний на надёжность (определяющие испытания, контрольные испытания, специальные испытания). Термины и определения планов испытаний на надёжность. Выбор исходных данных для проведения определяющих испытаний на надёжность. Методика проведения контрольных испытаний на надёжность. Метод ускоренных испытаний.</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
8	Основные принципы обеспечения качества продукции	Жизненный цикл продукции – петля качества. Спираль Джурана. Цели оценки качества на различных стадиях петли качества. Контроль качества и цикл Деминга. Функциональная схема системы управления качеством любого уровня управления. Система управления качеством на производстве. Системотехнический подход. Различный подход к обеспечению качества в Европе (США) и странах Азии. Шесть особенностей японской системы обеспечения качества; методы контроля, необходимые на этапах «планирование – исполнение – проверка – корректировка».
9	Основные принципы статистического управления качеством продукции	Причины выпуска дефектных изделий. Получение информации о техническом процессе. Контрольные листки. Диаграмма Парето. Схема Исикавы (диаграмма причин и результатов) и их применение. Гистограммы, диаграммы рассеивания, контрольные карты и их применение для контроля и управления технологическим процессом.
10	Методы количественной оценки качества изделий	Квалиметрия в приборостроении. Показатели качества, используемые для оценки уровня качества (единичные, комплексные, обобщенные, интегральные). Оценка уровня качества прибора по заданной математической модели в виде средневзвешенных зависимостей. Использование энергетического порога чувствительности в качестве возможного подхода к оценке качества прибора. Использование коэффициента конструктивной эффективности в качестве возможного подхода к оценке качества прибора. Использование коэффициента экономической эффективности для определения технико-экономического качества прибора.
11	Экспертная квалиметрия	Два основных класса экспертиз. Интеллектуальные экспертные методы. Класс сенсорных экспертных методов. Организация и проведение экспертной оценки качества продукции (основные этапы, задачи рабочей и экспертной групп, методы и способы опроса экспертов). Экспертные процедуры оценки качества. Выбор системы единичных параметров, процедуры ранжирования, оценивания, парное сравнение. Проверка согласованности мнений экспертов. Коэффициенты корреляции Кендалла и Спирмена. Коэффициент конкордации.
12	Метрология в управлении качеством	Организационно-правовые основы законодательной метрологии применительно к качеству.
13	Заключение	Основные тенденции и направления дальнейшего развития и совершенствования данной отрасли науки. Пути и методы дальнейшего изучения предмета студентами в период обучения в вузе.

4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Определение количественных характеристик устройства по внезапным отказам (аналитически и методом статистического моделирования)	3
2. Определение количественных характеристик для постепенных (метрологических) отказов	3
3. Экспертная оценка качества цифровых приборов	3
4. Экспертная оценка качества электромеханических приборов	3
5. Экспертная оценка качества электронных приборов	2
6. Применение процессного подхода в системе менеджмента качества	3
7. ГОСТ Р ИСО 9001-2001. Системы менеджмента качества	2
8. Экспертно-статистический метод классификации в задаче оценки качества	3
9. Применение резервирования для повышения надежности	3
10. Надежность программного обеспечения	3
11. Надежность ЭВМ	3
12. Надежность микросхем	3
Итого	34

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Исходные данные и требования: Целью подготовки реферата является обобщение полученных знаний и навыков обеспечения надежности элементов, узлов, приборов и устройств, применяемых в информационно-измерительной технике. Написание реферата является этапом подготовки к защите квалификационной работы бакалавра.

По содержанию темы рефератов подразделяются на следующие группы:

-методы расчета метрологической надежности

-методы управления качеством на производстве

Реферат должен быть подготовлен в электронной форме в текстовом редакторе Microsoft Word или Open Office и представлен преподавателю распечатанном или электронном (через электронную почту) виде.

Оформление должно быть выполнено в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». Объем -от 5 до 20 страниц.

В реферате должны использоваться не менее трех источников.

Примерные темы:

№ п/п	Название темы	Перевод темы
1	Влияние человеческого фактора на надежность в системах управления	The influence of the human factor on reliability in control systems
2	Анализ неисправности элементов, содержащихся в ЭВМ	Analysis of the malfunction of computer components
3	Причины снижения надежности программного обеспечения	Reasons for software reliability decrease
4	Метод контроля качества документации 3D моделей на этапе проектирования	The quality control method for the documentation of 3D models at the design stage
5	Прогнозирование характеристик средств измерений на основании квалиметрических понятий	Predicting the characteristics of measuring instruments based on qualimetric concepts

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Порядок выдачи, выполнения и оценки индивидуального домашнего задания определяется методикой текущего контроля.

ИДЗ должно быть подготовлено в электронной форме в текстовом редакторе Microsoft Word или Open Office и представлен преподавателю распечатанном или электронном (через электронную почту) виде.

Оформление должно быть выполнено в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Примеры тем индивидуальных заданий:

1. Влияние человеческого фактора на надежность в системах управления
2. Анализ неисправности элементов, содержащихся в ЭВМ
3. Причины снижения надежности программного обеспечения
4. Метод контроля качества документации 3D моделей на этапе проектирования
5. Прогнозирование характеристик средств измерений на основании квалиметрических понятий
6. Индекс человеческого развития как одно из направлений квалиметрии
7. Надежность интегральных схем
8. Современные методы контроля показателей надежности для систем управления качеством в приборостроении
9. Использование экспертно-статистических методов для оценки качества
10. Автоматизированный расчет показателей надежности
11. Сравнительный анализ современных методов определения надежности
12. Современные подходы к определению качества средств измерений

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	20
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	18
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	18
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	8
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	20
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Выполнение расчетно-графических работ	4
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	12
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	12
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	16
ИТОГО СРС	128

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Бишард, Екатерина Георгиевна. Оценка качества средств измерительной техники [Текст] : учеб. пособие / Е. Г. Бишард, А. А. Минина, 2016. -52 с.	19
2	Бишард, Екатерина Георгиевна. Основы теории надежности средств информационно-измерительной техники [Текст] : учеб. пособие / Е.Г. Бишард, Р.В. Долидзе, 2006. -65 с.	58
3	Методические указания к лабораторно-практическим занятиям по дисциплине "Надежность и качество средств ИИТ" [Текст] : учеб. пособие / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ", 1996. -31 с.	9
Дополнительная литература		
1	Практикум по вероятностным методам в измерительной технике [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению "Приборостроение" и спец. "Информационно-измерительная техника" / В.В. Алексеев, Р.В. Долидзе, Д.Д. Недосекин и др., 1993. -260 с.	179
2	Основы метрологической надежности и качества электроизмерительной техники [Текст] : учеб. пособие / Е.Г. Бишард, И.К. Газа, Р.В. Долидзе и др., 1991. -55 с.	58
3	Сборник задач по теории надежности [Текст] / А.М. Половко [и др.] ; под ред. А.М. Половко, И.М. Маликова, 1972. -406, [1] с.	44
4	Диллон, Балбир. Инженерные методы обеспечения надежности систем [Текст] / Б. Диллон, Ч. Сингх ; пер. с англ. Е.Г. Коваленко под ред. Е.К. Масловского, 1984. -318 с.	3

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Электронный учебник «Надежность средств измерений» http://de.ifmo.ru/bk_netra/page.php?tutindex=1&index=8&layer=2
2	Курс "Надежность и качество средств измерений" на виртуальном образовательном кластере ЛЭТИ https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=10527

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=10676>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Надежность и качество средств измерений» формой промежуточной аттестации является зачет с оценкой.

Зачет с оценкой

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок теорем
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.

Особенности допуска

Допускаются студенты выполнившие практические работы, написавшие реферат и ИДЗ.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Примерные вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Каким образом с помощью метода Монте-Карло можно рассчитать надежность?
2	Перечислите какие показатели входят в энергетический порог чувствительности
3	Есть ли отличие в жизненном цикле продукции при использовании петли или спирали качества?
4	Можно ли с помощью коэффициента конструктивной эффективности определить момент снятия прибора с производства? Поясните.
5	Какой закон распределения чаще всего используются в теории надежности и почему?
6	Какие современные методы испытания на надежность Вы знаете?
7	Как производится проверка согласованности мнения двух экспертов?
8	Характеризует ли петля качества или спираль качества жизненный цикл продукции? Какие международные организации по методам оценки качества вы знаете?
9	Поясните, что такое ремонтпригодность и можно ли ее улучшить
10	Скажите какие задачи позволяет решить использование коэффициента конструктивной эффективности?
11	Какие основные показатели надежности вы знаете?
12	Что такое математическая модель в виде взвешенных зависимостей?
13	Какие параметры связывает между собой коэффициент конструктивной эффективности?
14	Почему в сложных технических системах часто используется резервирование?
15	При оценке качества приборов используются различные математические модели например арифметическое суммирование, модели основанные на ритмическом суммировании или на геометрическом или на геометрическом суммировании. Какая модель вам кажется более достоверный и почему?
16	Чем отличаются комплексные показатели качества от единичных?
17	Отказы внезапные и постепенные, их особенности
18	В каком случае Вы будете применять для расчёта надёжности статистическое моделирование?
19	Сформулируйте разницу между использованием коэффициента корреляции Кэнделла и Спирмена
20	Когда появился статистический контроль качества и цикл Деминга? С чем это было связано?

21	Как вы думаете в измерительной технике какие отказы (внезапные и постепенные) встречаются чаще?
22	Какие задачи позволяет решить диаграмма Парето на производстве?
23	Дайте краткую характеристику применения логико-вероятностного метода расчета надежности
24	Что такое проверка согласованности мнений экспертов?
25	У вас имеется схема параллельного соединения элементов. Каким образом вы будете производить расчет надежности по внезапным отказам?

Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический
 университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

БИЛЕТ № 1

Дисциплина Надежность и качество средств измерений ФИБС

1. Какие современные методы испытания на надежность Вы знаете?
2. Какие задачи позволяет решить диаграмма Парето на производстве?

УТВЕРЖДАЮ

ИО Заведующего кафедрой

П.Г. Королев

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Введение	
2	Основные понятия и определения	
3	Отказы и их причины Математические модели случайных величин и событий, применяемых для расчета надёжности средств измерений	Коллоквиум
4	Расчет надёжности по внезапным отказам	
5	Расчет надёжности по постепенным отказам	
6	Статистическое оценивание показателей надёжности по результатам измерений	Коллоквиум
7	Основные понятия и определения Отказы и их причины Математические модели случайных величин и событий, применяемых для расчета надёжности средств измерений Расчет надёжности по внезапным отказам Расчет надёжности по постепенным отказам Статистическое оценивание показателей надёжности по результатам измерений	ИДЗ / ИДРГЗ / ИДРЗ
8	Основные принципы обеспечения качества продукции	
9	Основные принципы статистического управления качеством продукции	
10	Методы количественной оценки качества изделий	Коллоквиум
11	Экспертная квалиметрия	
12	Метрология в управлении качеством	
13	Заключение	Коллоквиум
14	Основные принципы обеспечения качества продукции	
15	Основные принципы статистического управления качеством продукции Методы количественной оценки качества изделий Экспертная квалиметрия Метрология в управлении качеством	Реферат

6.4 Методика текущего контроля

на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на дифференцированный зачет.

на практических занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на дифференци-

рованный зачет.

В ходе проведения практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

критерии оценивания реферата

Студент должен отразить и подробно раскрыть заданную тему реферата. В реферате должны быть отражены априорные данные и современные данные, результаты исследований, выполненных студентом. Оформление реферата должно соответствовать предъявляемым к нему требованиям.

По итогам выполнения реферата выставляется оценка по пятибалльной шкале. Оценивание производится по следующим критериям:

- «отлично» - если реферат полностью соответствует заданию, к нему отсутствуют замечания;
- «хорошо» - если в реферате имеются незначительные недостатки, некоторые вопросы раскрыты не полностью;
- «удовлетворительно» - реферат содержит недочеты и в формулировках имеются существенные ошибки;
- «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта или в реферате показано полное непонимание студентом вопроса.

критерии оценивания ИДЗ

ИДЗ защищаются студентами индивидуально. Каждый студент получает

вопрос по теоретической или практической части, после чего ему предоставляется время для подготовки ответа. При обсуждении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной. На защите ИДЗ студент должен показать: понимание методики исследования и знание особенностей её применения, понимание и умение объяснять особенности применяемых методов, возможные области их применения и т.д., умение давать качественную и количественную оценку полученных экспериментальных результатов и прогнозировать реакции исследуемого объекта на различные воздействия, навыки и умения, приобретенные при выполнении практической работы или ИДЗ.

По итогам выполнения и защиты ИДЗ выставляется оценка по пятибалльной шкале. Оценивание производится по следующим критериям:

- «отлично» - если ИДЗ соответствует заданию, к нему отсутствуют замечания и на заданные вопросы студентом даны исчерпывающие ответы;
- «хорошо» - если в ИДЗ или в ответах имеются незначительные недостатки, некоторые вопросы раскрыты не полностью;
- «удовлетворительно» - ИДЗ и ответы содержат недочеты и в формулировках имеются существенные ошибки;
- «неудовлетворительно» - тема ИДЗ не раскрыта, на все поставленные вопросы получены неправильные ответы.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, компьютер или ноутбук, доска, проектор	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, доска	
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА