

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 25.10.2023 11:50:04
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Инженерная защита окружающей среды»



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

«ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ»

для подготовки бакалавров

по направлению

20.03.01 «Техносферная безопасность»

по профилю

«Инженерная защита окружающей среды»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н., старший научный сотрудник Кассациер К.Е.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИЗОС
28.04.2022, протокол № 7

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	ИЗОС
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	2
Курс	4
Семестр	8
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	16
Практические занятия (академ. часов)	24
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	41
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	31
Всего (академ. часов)	72
Вид промежуточной аттестации	
Дифф. зачет (курс)	4

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ»

Содержание дисциплины включает в себя следующие основные составные части: планирование многофакторного эксперимента, построение полиномиальных моделей и принятие решений по результатам экспериментального исследования системы. Рассматривается технология построения плана многофакторного эксперимента: выбор типа плана, диапазонов изменения и кодирование величин факторов, рандомизация проведения опытов, разбиение факторного эксперимента на блоки, анализ критериев оптимальности планов. Приводятся различные модели и схемы дисперсионного анализа. Значительное внимание уделяется оценке адекватности модели и ошибки прогнозирования. Рассматриваются вопросы интерпретация результатов эксперимента, методы принятия решений по одиночным моделям, по комплексу полиномиальных моделей и принятие решений на системном уровне.

SUBJECT SUMMARY

«EXPERIMENT PLANNING AND DECISION-MAKING»

The content of the discipline includes the following main parts: multifactor experiment planning, construction of polynomial models and decision-making based on the results of the system model study. In the section on planning multifactor experiment, is observed the technology of experimental design construction: choosing the plan type, range of values and encoding factors, randomization of experiments, optimal plan criteria analysis. Models and schemes of dispersion analyses are demonstrated. Especially attention is given model adequacy, evaluation of the prediction error. Are given the examples of the polynomial models of the first and second order construction and their analysis. Finally, the section is devoted on decision-making at the system level

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. При освоении дисциплины обучающиеся получают теоретические знания по методологии системного подхода к экспериментальному исследованию сложных объектов и систем в области экологии, биологии, медицины и при разработке технических систем, и получают практические навыки при решении математических задач в условиях многофакторного эксперимента.

2. задачи дисциплины:

Получение знаний об основных методах проведения и анализа результата экспериментальных исследований в условиях многофакторных воздействий на объект окружающей среды.

Формирование умений планировать и проводить исследования, позволяющие получать достоверный результат с использованием основных инструментов математической обработки.

Освоение навыков использования методов математической статистики для анализа результатов экспериментальных исследований.

3. В результате изучения дисциплины студенты должны обладать знаниями в области многомерного метода, применяемого для изучения взаимосвязей между значениями переменных.

4. В результате изучения дисциплины студенты осваивают умения применять методы планирования, проведения и анализа результатов экспериментальных исследований в условиях многофакторных воздействий на объект исследований.

5. В результате изучения дисциплины студенты овладевают навыками использования методов математической статистики при планировании многофакторных экспериментов и анализе их результатов.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Математический анализ»
2. «Экология»
3. «Теория вероятностей и математическая статистика»
4. «Моделирование процессов и объектов для решения задач техносферной безопасности»

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
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
<i>УК-2.3</i>	<i>Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией</i>
ПК-3	Способен к организации служб инженерного обеспечения экологической безопасности и управление их работой, экологического страхования, проведения экологического менеджмента на небольших предприятиях и организациях с небольшими уровнями экологического риска
<i>ПК-3.2</i>	<i>Выявляет, анализирует и оценивает профессиональные риски</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.	2	0		1
2	Методология математического планирования эксперимента: основные задачи, понятия и этапы реализации.	2	4		6
3	Использование методов математической статистики при планировании и анализе результатов экспериментов.	2	4		6
4	Планы, основанные на методах дисперсионного анализа.	2	4		4
5	Линейные планы общего вида.	2	4		4
6	Общая теория многофакторного эксперимента.	2	4		4
7	Принятие решений по результатам спланированного эксперимента и моделирования.	2	4	1	4
8	Заключение.	2	0		2
	Итого, ач	16	24	1	31
	Из них ач на контроль	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	72/2			

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение.	Предмет дисциплины, ее актуальность и задачи. Структура, содержание, связь с другими дисциплинами учебного плана и место в подготовке специалиста по данной специальности.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
2	Методология математического планирования эксперимента: основные задачи, понятия и этапы реализации.	<p>Задачи методологии, принцип «черного ящика», идентификация объекта исследования как сложной системы, воздействующие факторы, факторное пространство, функции отклика, активный и пассивный эксперименты. Задачи и методы минимизации размерности факторного пространства.</p> <p>Математическая модель экспериментального исследования, виды моделей, зависимость плана эксперимента от свойств модели. Роль математической модели при обработке и анализе результатов эксперимента. Примеры постановки задач экспериментального исследования реакции сложных объектов на комбинированное воздействие факторов в различных областях экологии, биологии, медицины и в задачах разработки технических систем.</p>
3	Использование методов математической статистики при планировании и анализе результатов экспериментов.	<p>Роль методов математической статистики в планировании экспериментов, обработке данных и принятии решений по результатам эксперимента. Статистические подходы и методы оценки адекватности принятой математической модели результатам эксперимента. Точечные и интервальные оценки математических ожиданий и дисперсий при малых и больших выборках. Использование распределений Стьюдента и хи-квадрат. Распределение Фишера для отношения дисперсий. Критерии оценки однородности дисперсий в серии наблюдений. Критерии проверки гипотез о равенстве математических ожиданий и дисперсий. Выбор уровня значимости. Односторонние и двухсторонние критерии.</p>
4	Планы, основанные на методах дисперсионного анализа.	<p>Понятие линейного многофакторного плана. Метод дисперсионного анализа применительно к планированию эксперимента. История возникновения метода. Область применения методики дисперсионного анализа при планировании эксперимента. Различные модели и схемы дисперсионного анализа. Понятие основных и мешающих факторов. Принцип рандомизации при построении планов. Блочное планирование. Разложение дисперсии на составляющие. Планирование экспериментов по типу латинских, греко-латинских квадратов и понятия об ортогональных планах более высокого уровня.</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
5	Линейные планы общего вида.	Линейные модели общего вида. Матричные методы описания линейных моделей. Метод наименьших квадратов. Нормальные уравнения. Вычисление оценок коэффициентов моделей. Свойства оценок коэффициентов модели, полученных методом наименьших квадратов. Особенности и достоинства ортогональных планов. Использование метода наименьших квадратов при оценке адекватности модели и определении ошибок прогнозирования. Нелинейные относительно воздействующих факторов модели. Использование метода последовательных приближений при подгонке модели.
6	Общая теория многофакторного эксперимента.	Понятие полного факторного эксперимента. Полный факторный эксперимент типа 2 ^k . Преимущества многофакторных планов эксперимента над совокупностью однофакторных планов. Построение планов, их геометрическое представление, выбор диапазонов изменения и кодирование величин факторов, разбиение факторного эксперимента на блоки, критерии оптимальности планов. Дробный факторный эксперимент, генерирующее соотношение, определяющий контраст, разрешающая способность реплики, насыщенные планы. Примеры синтеза планов. Композиционные планы второго порядка. Назначение, структура, табличное и геометрическое представление планов. Основные типы планов. Влияние типа плана на свойства модели, построенной на основе этого плана.
7	Принятие решений по результатам спланированного эксперимента и моделирования.	Принятие решений на основе анализа результатов многофакторного эксперимента. Интерпретация результатов моделирования. Методы принятия решений по результатам статистической оценки значимости коэффициентов и адекватности модели. Корректировка плана эксперимента. Принятие оптимальных решений по использованию построенных моделей на системном уровне. Примеры исследования реакции биологического объекта на многофакторное воздействие.
8	Заключение.	Основные направления развития методов, основанных на математическом планировании многофакторного эксперимента в экологии и смежных областях. Проблемы и перспективы.

4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Методология математического планирования эксперимента: основные задачи, понятия и этапы реализации.	4
2. Использование методов математической статистики при планировании и анализе результатов экспериментов. Решение задач.	4
3. Планы, основанные на методах дисперсионного анализа. Решение задач.	4
4. Линейные планы общего вида. Решение задач.	4
5. Общая теория многофакторного эксперимента. Решение задач.	4
6. Принятие решений по результатам спланированного эксперимента и моделирования. Примеры исследования реакции биологического объекта на многофакторное воздействие.	4
Итого	24

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

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	5
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	0
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	7
Выполнение расчетно-графических работ	0
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	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	10
ИТОГО СРС	31

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 библи.
Основная литература		
1	Волкова, Виолетта Николаевна. Основы теории систем и системного анализа [Текст] : Учеб. для вузов по направлению "Системный анализ и управление" / В.Н.Волкова, А.А.Денисов, 2001. -512 с.	28
2	Храмов, Алексей Владимирович. Экология человека [Текст] : учеб. пособие / А.В. Храмов, Е.В. Чурносов, А.С. Ковалевская, 2008. -79 с.	152
3	Чурносов, Евгений Владимирович. Моделирование биологических процессов и систем [Текст] : учеб. пособие / Е.В. Чурносов, Г.С. Илюшов, 1997. -79 с	41
4	Кассациер, Константин Евгеньевич. Планирование эксперимента и принятие решений [Текст] : учеб. пособие / К. Е. Кассациер, М. И. Семенова, 2021. -49 с.	20
Дополнительная литература		
1	Адлер, Юрий Павлович. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий [Текст] / Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский, 1976. -278, [1] с.	16
2	Романов, Сергей Владимирович. Планирование и оценка результатов медико-биологических экспериментов [Текст] : учеб. пособие / С.В. Романов, 1985. -81 с.	48
3	Емельянов, Александр Георгиевич. Основы природопользования [Текст] : учеб. для вузов по экол. специальностям / А.Г. Емельянов, 2004. -295, [1] с.	15
4	Планирование эксперимента [Текст] : метод. указания к курсовому проектированию по дисциплине "Моделирование процессов и систем" / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ", 1998. -31 с.	73

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

№ п/п	Электронный адрес
1	Реброва, И. А. Планирование эксперимента : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/300428
2	Каданцев, В. Н. Планирование биотехнического эксперимента : учебное пособие tps://e.lanbook.com/book/328991

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=13068>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Планирование эксперимента и принятие решений» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: 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

Допуск к дифференцированному зачету обучающиеся получают при:

1. Посещении не менее 75 % занятий
2. Получении положительных оценок по результатам работы на 2 коллоквиумах.

На дифференцированном зачете, который проводится в форме собеседования, обучающиеся получают по 2 теоретических вопроса и 1 задачу. При подготовке к ответу обучающийся может вести записи в листе устного ответа, который по окончании зачета сдается преподавателю. В процессе сдачи зачета преподаватель может задавать студенту вопросы сверх указанных в билете по программе курса.

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

Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Что такое принцип "черного ящика" при планировании эксперимента?
2	Что такое факторное пространство? Виды факторов. Особенности пассивного и активного эксперимента.
3	Задачи и методы минимизации размерности факторного пространства.
4	Понятие математической модели экспериментального исследования, виды моделей, зависимость плана эксперимента от свойств модели.
5	Понятие точечных статистических оценок параметров модели. Свойства оценок.
6	Точечные оценки матожиданий и дисперсий.
7	Что такое интервальные оценки параметров. Понятия уровня значимости и критической области.
8	Особенности односторонних и двухсторонних критериев.
9	Использование нормального распределения и распределения Стюдента при построении интервальных оценок матожиданий.
10	Распределение Фишера для отношений дисперсий.
11	Критерии оценки однородности дисперсий в серии наблюдений.
12	Критерии проверки гипотез о равенстве математических ожиданий.
13	Критерии проверки гипотез о равенстве дисперсий.
14	В чем сущность метода дисперсионного анализа применительно к планированию эксперимента?

15	Разложение дисперсии на составляющие.
16	Что такое принцип рандомизации при построении планов.
17	Схема эксперимента при двухфакторном планировании.
18	Что такое блочное планирование?
19	Планирование экспериментов по типу латинских квадратов.
20	Планирование экспериментов по типу греко-латинских квадратов.
21	Что такое регрессионная модель?
22	Матричные методы описания линейных регрессионных моделей.
23	Вычисление оценок коэффициентов линейных регрессионных моделей. Метод наименьших квадратов.
24	Нормальные уравнения. Их решение в матричном виде.
25	Свойства оценок коэффициентов модели, полученных методом наименьших квадратов.
26	Особенности и достоинства ортогональных планов.
27	Использование метода наименьших квадратов при оценке адекватности модели и определении ошибок прогнозирования.
28	Нелинейные относительно воздействующих факторов модели. Использование метода последовательных приближений при подгонке модели.
29	Понятие полного факторного эксперимента. Что такое полный факторный эксперимент типа 2^k .
30	Методы построения оптимальных планов экспериментов типа 2^k .
31	Показать преимущества многофакторных планов эксперимента над совокупностью однофакторных планов.
32	Что такое дробный факторный эксперимент?
33	Методы построения планов-реплик.
34	Что такое разрешающая способность реплики?
35	Понятие насыщенных планов.
36	Методы синтеза композиционных планов второго порядка.
37	Методы анализа результатов многофакторного эксперимента при принятии решения об адекватности использованной модели.
38	Корректировка плана эксперимента по анализу результатов эксперимента.
39	Метод использования последовательных приближений при подгонке моделей эксперимента.
40	Методы оптимизации принятия решений по результатам многофакторных экспериментов.

Форма билета

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

БИЛЕТ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА № 1

Дисциплина **Планирование эксперимента и принятие решений** ФИБС

1. Принцип "черного ящика" при планировании эксперимента.
2. Использование метода наименьших квадратов при оценке адекватности модели и определении ошибок прогнозирования.
3. Задача.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ИЗОС

Т.В. Кустов

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Примерные темы для коллоквиума №1:

Задача I-1

- а) Задана выборка из нормальной генеральной совокупности X .
- найти оценку MO
 - найти оценку дисперсии
 - найти доверительный интервал для MO с доверительной вероятностью $P=0.98$
 - найти доверительный интервал для дисперсии с доверительной вероятностью $P=0.98$
- б) Задана выборка из другой нормальной генеральной совокупности Y
- проверить гипотезу, что генеральные совокупности X и Y имеют равные дисперсии
 - если гипотеза верна, определить оценку дисперсии, используя обе выборки

- проверить гипотезу, что генеральные совокупности X и Y имеют равные MO

- если гипотеза верна, определить оценку MO , используя обе выборки.

Задача I-2

Исследовалось влияние загрязненности атмосферного воздуха неким ингредиентом на частоту легочных заболеваний. Была поднята статистика по 15 населенным пунктам.

Рассматривалось 4 уровня загрязнений:

A - чисто, до строительства загрязняющих предприятий;

B - слабое загрязнение;

C - средний уровень загрязнения;

D – высокий уровень загрязнения.

Данные приведены в таблице в виде числа заболеваний на 10 тыс. жителей. Оценить влияние загрязнения на уровень заболевания.

Примерные темы для коллоквиума №2:

Задача I-1

а) Задана выборка из нормальной генеральной совокупности X .

- найти оценку MO

- найти оценку дисперсии

- найти доверительный интервал для MO с доверительной вероятностью $P=0.98$

- найти доверительный интервал для дисперсии с доверительной вероятностью $P=0.98$

б) Задана выборка из другой нормальной генеральной совокупности Y

- проверить гипотезу, что генеральные совокупности X и Y имеют равные дисперсии
- если гипотеза верна, определить оценку дисперсии, используя обе выборки
- проверить гипотезу, что генеральные совокупности X и Y имеют равные MO
- если гипотеза верна, определить оценку MO , используя обе выборки.

Задача I-2

Исследовалось влияние загрязненности атмосферного воздуха неким ингибриентом на частоту легочных заболеваний. Была поднята статистика по 15 населенным пунктам.

Рассматривалось 4 уровня загрязнений:

A - чисто, до строительства загрязняющих предприятий;

B - слабое загрязнение;

C - средний уровень загрязнения;

D – высокий уровень загрязнения.

Данные приведены в таблице в виде числа заболеваний на 10 тыс. жителей. Оценить влияние загрязнения на уровень заболевания.

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
5	Методология математического планирования эксперимента: основные задачи, понятия и этапы реализации. Использование методов математической статистики при планировании и анализе результатов экспериментов. Планы, основанные на методах дисперсионного анализа.	
6		Коллоквиум
12	Линейные планы общего вида.	
13	Общая теория многофакторного эксперимента.	Коллоквиум

6.4 Методика текущего контроля

1. Методика текущего контроля на лекционных занятиях.

1.1. Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее 75 % занятий), по результатам которого студент получает допуск на дифференцированный зачет.

2. Методика текущего контроля на практических (семинарских) занятиях

2.1. Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее 75 % занятий);
- участие в обсуждении по темам коллоквиумов, высказывание своего мнения, демонстрация эрудиции, оценка за которые по четырехбалльной шкале выставляется по следующим критериям в целом за семестр:

- «отлично» - активное участие в обсуждениях, умение высказать и аргументировано отстоять свою точку зрения, умение дать ответы на дополнительные вопросы (студент участвовал в дискуссии на более чем 80 % занятий) и верно решить задачу;
- «хорошо» - активное участие в большинстве случаев (более 50 % занятий) или в ответах содержатся неточности, не во всех случаях студент может обосновать ответ; в решении задачи содержатся несущественные ошибки;
- «удовлетворительно» - активность студента низкая (студент высказыва-

ется по теме занятия не более чем на 50 % занятий), не может обосновать высказанные позиции;

- «неудовлетворительно» - активность студента очень низкая, участвует в дискуссиях на менее чем 20 % занятий.

3. Методика текущего контроля самостоятельной работы студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных и практических занятиях студентов по методикам, описанным в п.п. 1-2.

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, меловая или маркерная доска, компьютер или ноутбук, проектор и экран	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, меловая или маркерная доска, компьютер или ноутбук, проектор и экран	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
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