

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»	Приложение к ОПОП ВО
		Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.13 Математические методы обработки и анализа
геопространственных данных на ЭВМ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

Направление подготовки
21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль подготовки
Геодезия

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Уфа 2022

Составитель:
канд. пед. наук.



Ардуванова Ф.Ф.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» августа 2020 г. № 972.

Рабочая программа обсуждена и одобрена
на заседании кафедры математики «24» марта 2022 г. (протокол № 7/1)

И. о. зав. кафедрой математики
канд. психол. наук, доцент



Е.Н. Дик

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета природопользования и строительства «24» марта 2022 г. (протокол № 7)

Председатель методической комиссии факультета природопользования и
строительства
канд. с.-х. наук, доцент



Э.И. Галеев

Согласовано:
Руководитель ОПОП ВО



М.Г. Ишбулатов

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программ

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Код и наименование компетенции</i>	<i>Код и наименование индикаторов достижения компетенции</i>	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя математические и естественнонаучные знания.	ОПК-1.1. Использует методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания при решении профессиональных задач	Знания: ОПК-1.1/Зн.1 Теоретические положения общенаучных дисциплин; ОПК-1.1/Зн.2 Принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных производственно-технологических процессов. Умения: ОПК-1.1/Ум.1 Умеет на практике применять теоретические положения общенаучных дисциплин; ОПК-1.1/Ум.2 Умеет на практике применять фундаментальные знания в области общенаучных и естественно-научных дисциплин; Навыки: ОПК-1.1/Нв.1 Навыками построения технических схем и чертежей, навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности; знания. ОПК-1.1/Нв.2 Навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа и естественнонаучные знания.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1.

Освоение данной дисциплины необходимо для изучения дисциплин сопротивления материалов, электротехники, электроники, основы строительного дела, геодезии, а также тех дисциплин содержание которых связано с приложениями информатики в геодезии, алгоритмизацией и обработкой геодезических измерений, основами уравнивательных вычислений, высшей геодезией, дистанционным зондированием.

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, сформированные в результате обучения математике и информатике по программе средней общеобразовательной школы и в начальных семестрах бакалавриата.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 1 семестре.

3 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

3.1 Очное обучение (срок обучения 4 года)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение По семестрам
		3
Аудиторные занятия, всего в т.ч.: лекции (Л) практические занятия (ПЗ), лабораторные работы (ЛР)	72 28 20 24	 28 20 24
Самостоятельная работа обучающегося (СРО), всего в т.ч.: подготовка к лабораторным и практическим занятиям (ПЗ)* расчетно-графическая работа (РГР) самостоятельное изучение теоретического материала (СИТМ)	108	45 14 47
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет
Общая трудоемкость дисциплины часы	180	180
зачетные единицы	5	5

3.2 Заочное обучение (срок обучения 4 года 6 мес.)

Вид учебной работы	Всего часов	По семестрам	
		3	4
Аудиторные занятия, всего в т.ч.: лекции (Л) практические занятия (ПЗ), лабораторные работы (ЛР)	30 10 10 10	 10 2 	 8 10
Самостоятельная работа обучающегося (СРО), всего в т.ч.: подготовка к лабораторным и практическим занятиям (ПЗ) самостоятельное изучение теоретического материала (СИТМ) расчетно-графическая работа (РГР)	150 50 80 20	60 10 50 	90 40 30 20
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)			зачет
Общая трудоемкость дисциплины часы	180	72	108
зачетные единицы	5	2	3

4 Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование модуля (раздела) дисциплины	Очное обучение				Заочное обучение			
		Л	ПЗ	ЛР	СРО	Л	ПЗ	ЛР	СРО
1	Модуль 1. Основы математической статистики. Построение эмпирических формул по результатам эксперимента	6	6	6	20	2	-		40
2	Модуль 2: Теория ошибок измерений.	10	4	8	34	4	4	4	40
3	Модуль 3. Уравнивание результатов измерений параметрическим способом.	6	6	6	32	2	4	4	40
4	Модуль 4: Уравнивание результатов коррелятным способом.	6	4	4	20	2	2	2	40
Итого:		28	20	24	108	10	10	10	150

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела Дисциплины	Содержание раздела
1	Основы математической статистики. Построение эмпирических формул по результатам эксперимента.	Основные положения математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Упорядоченный вариационный ряд. Случайные величины и их числовые характеристики. Кривые распределения. Закон нормального распределения. Эмпирические формулы. Линейная зависимость. Определение параметров эмпирической формулы методом наименьших квадратов. Аналитический критерий прямолинейности ряда точек. Нелинейные эмпирические формулы. Нахождение параметров методом выбранных точек и наименьших квадратов. Аналитический критерий выбора нелинейных эмпирических формул.
2	Теория ошибок измерений	Место и роль теории ошибок и математической обработки измерений в геодезической и кадастровой работе. Случайные ошибки измерений, их свойства. Средняя квадратическая, средняя арифметическая, вероятная ошибки. Предельная ошибка. Оценка точности функции измеренных величин. Математическая обработка равноточных измерений одной величины. Равноточные и неравноточные измерения. Двойные измерения. Определение средней квадратической ошибки по разностям двойных измерений. Обработка неравноточных измерений. Веса наблюдений. Весовое среднее.
3	Уравнивание результатов измерений параметрическим способом.	Неопределенность решения, возникающая при наличии избыточной информации. Уравнительные вычисления. Задачи уравнительных вычислений и возможные методы их решений. Принцип наименьших квадратов. Понятие о других методах оптимизации. Строгие и нестрогие способы уравнивания. Параметрический способ уравнивания. Исходные уравнения. Параметрические уравнения поправок. Случаи равноточных и неравноточных измерений. Нормальные уравнения поправок к приближенным значениям. Вычисления поправок измерений и средней квадратической ошибки измерения с весом, равным единице. Контроль правильности вычисления поправок. Вычисление весов и средней квадратической ошибки уравненных значений определяемых величин.
4	Уравнивание результатов измерений коррелятным способом.	Уравнивание коррелятным способом. Условные уравнения и их происхождение. Решение их по методу наименьших квадратов. Условные уравнения поправок. Нормальные уравнения коррелят. Контроль составления. Случаи равноточных и неравноточных измерений. Вычисление поправок измерений и средней квадратической ошибки наблюдений с весом, равным единице. Вес и средняя квадратическая ошибка функций уравненных величин.

5 Тематика аудиторных занятий

5.1 Занятия лекционного типа (лекции)

№ пп	№ раз- дела	Наименование лекционных занятий	Объем, часы	
			Очное обуче- ние	Заочное обучение
Модуль 1. Основы математической статистики. Построение эмпирических формул по результатам эксперимента				
1	1	Основные положения математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Упорядоченный вариационный ряд. Случайные величины и их числовые характеристики. Кривые распределения. Закон нормального распределения.	2	2
2	1	Эмпирические формулы. Линейная зависимость. Определение параметров эмпирической формулы методом наименьших квадратов.	2	
3	1	Нелинейные эмпирические формулы. Метод выравнивания. Нахождение параметров методом выбранных точек и наименьших квадратов. Аналитический критерий выбора нелинейных эмпирических формул.	2	
Модуль 2. Теория ошибок измерений.				
4	2	Учение об ошибках наблюдений и их уравнивание. Место и роль теории ошибок и математической обработки измерений в геодезической и кадастровой работе. Случайные ошибки измерений, их свойства. Качество результатов измерений. Меры точности ошибок измерений. Средняя квадратическая, средняя арифметическая, вероятная ошибки. Предельная ошибка.	2	1
5	2	Оценка точности функции измеренных величин.	2	1
6	2	Систематические и грубые ошибки, меры борьбы с ними. Отбраковка промахов при первичной обработке измерений. Математическая обработка равноточных измерений одной величины. Равноточные и неравноточные измерения.	2	
7	2	Двойные измерения. Определение средней квадратической ошибки по разностям двойных измерений.	2	1
8	2	Обработка неравноточных измерений. Веса наблюдений. Весовое среднее. Средняя квадратическая ошибка наблюдений с весом, равным единице и средняя квадратическая ошибка весового среднего.	2	1
Модуль 3. Уравнивание результатов измерений параметрическим способом				
9	3	Неопределенность решения, возникающая при наличии избыточной информации. Уравнивательные вычисления. Задачи уравнивательных вычислений и возможные методы их решений. Параметрический способ уравнивания.	2	
10	3	Исходные уравнения. Параметрические уравнения поправок. Случаи равноточных и неравноточных измерений. Нормальные уравнения поправок к приближенным значениям. Вычисление коэффициентов и свободных членов нормальных уравнений и контроль этих вычислений. Общий прием определения весов неизвестных. Вес и средняя квадратическая ошибка функции уравненных величин.	4	2
Модуль 4. Уравнивание результатов измерений коррелятным способом				
11	4	Уравнивание коррелятным способом. Условные уравнения и	6	2

		их происхождение. Решение их по методу наименьших квадратов. Условные уравнения поправок. Нормальные уравнения коррелят.		
Итого			28	8

5.2 Практические занятия

№ пп	№ раз- дела	Наименование практических занятий	Объем, часы	
			Очное обуче- ние	Заочное обуче- ние
Модуль 1. Основы математической статистики Построение эмпирических формул по резуль- татам эксперимента				
1	1	Случайные величины и их числовые характеристики. Законы распределения.	2	
2	1	Эмпирические формулы. Линейная зависимость. Определе- ние параметров эмпирической формулы методом наименьших квадратов.	1	
3	1	Нелинейные эмпирические формулы. Нахождение парамет- ров методом наименьших квадратов. Аналитический крите- рий выбора нелинейных эмпирических формул.	1	
Модуль 2. Теория ошибок измерений.				
4	2	Оценка точности функции измеренных величин.	2	2
5	2	Систематические и грубые ошибки, меры борьбы с ними. От- браковка промахов при первичной обработке измерений. Математическая обработка равноточных измерений одной величины. Равноточные и неравноточные измерения.	2	2
6	2	Неравноточные измерения. Понятие веса. Вес функции изме- ренных величин.	2	2
Модуль 3. Уравнивание результатов измерений параметрическим способом				
7	3	Уравнивание параметрическим методом. Задача об уг- лах треугольника. Задача о нахождении координат неизвест- ной точки	2	
8	3	Исходные уравнения. Параметрические уравнения поправок. Случаи равноточных и неравноточных измерений. Нормаль- ные уравнения поправок к приближенным значениям. Вычис- ление коэффициентов и свободных членов нормальных урав- нений и контроль этих вычислений. Общий прием определе- ния весов неизвестных. Вес и средняя квадратическая ошибка функции уравненных величин.	4	2
Модуль 4. Уравнивание результатов измерений коррелятным способом				
9	4	Уравнивание коррелятным способом. Условные уравнения и их происхождение. Решение их по методу наименьших квад- ратов. Условные уравнения поправок. Нормальные уравнения коррелят.	4	2
Итого			20	10

5.3 Лабораторные работы

№ пп	№ раз- дела	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
1	1	Основы работы с MathCad	2	-
2	1	Законы распределения случайных величин.	2	
3	2	Ошибки измерений и их свойства	2	-
4	2	Математическая обработка ряда многократных независимых равноточных измерений.	2	2
5	2	Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений.	2	2
6	2	Математическая обработка ряда независимых многократных неравноточных измерений	4	-
7	3	Уравнивание параметрическим методом. Задача об углах треугольника. Задача о нахождении координат неизвестной точки	2	2
8	3	Уравнивание системы нивелирных ходов в одну узловую точку параметрическим методом	4	2
9	4	Уравнивание коррелятным методом. Задача об углах треугольника.	2	-
10	4	Уравнивание коррелятным методом. Задача о шести углах. Уравнивание системы нивелирных ходов в одну узловую точку коррелятным методом	4	2
Итого			24	10

6 Самостоятельная работа студентов

6.1 Очное обучение

№ п/п	№ модуля	Виды самостоятельной работы	Название (содержание) работы	Объем, часы
1	2	3	4	5
1	1-4	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Ошибки измерений и их классификация. Контроль правильности измерений: повторные измерения, избыточные измерения, невязки. Случайные ошибки измерений, их свойства. Качество результатов измерений. Меры точности ошибок измерений. Средняя квадратическая, средняя арифметическая, вероятная ошибки. Предельная ошибка. Оценка точности функции измеренных величин. Систематические и грубые ошибки, меры борьбы с ними. Отбраковка промахов при первичной обработке измерений.	45
2	3,4	Расчетно-графическая работа	Комплексные задачи по математической обработке геодезических измерений. Равноточные и неравноточные измерения. Оценка точности функции измеренных величин. Обработка неравноточных измерений. Веса наблюдений. Весовое среднее. Средняя квадратическая ошибка наблюдений с весом, равным единице и средняя квадратическая ошибка весового среднего.	14

3	1-4	Самостоятельное изучение теоретического материала	Нелинейные эмпирические формулы. Метод выравнивания. Нахождение параметров методом выбранных точек и наименьших квадратов. Аналитический критерий выбора нелинейных эмпирических формул. Статистическая проверка гипотез. Элементы теории корреляции.	47
		Всего:		108

6.2 Заочное обучение

№ п/п	№ модуля	Виды самостоятельной работы	Название (содержание) работы	Объем, часы
1	2	3	4	5
1	1-4	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Основные положения математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Упорядоченный вариационный ряд. Случайные величины и их числовые характеристики. Кривые распределения. Закон нормального распределения.	50
2	3, 4	Расчетно-графическая работа	Решение комплексных задач по обработке геопространственных данных. Оценка точности равноточных и неравноточных измерений. Оценка точности функции измеренных величин	80
3	1-4	Самостоятельное изучение теоретического материала	Ошибки измерений и их классификация. Случайные ошибки измерений, их свойства. Качество результатов измерений. Средняя квадратическая, средняя арифметическая, вероятная ошибки. Предельная ошибка. Оценка точности функции измеренных величин. Систематические и грубые ошибки, меры борьбы с ними. Отбраковка промахов при первичной обработке измерений. Двойные измерения. Определение средней квадратической ошибки по разностям двойных измерений. Обработка неравноточных измерений.	20
		Всего:		150

7 Образовательные технологии

Реализация у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств предусмотрено широкое использование в учебном процессе проведение занятий в виде деловых игр, групповых дискуссий.

№ п/п	№ модуля (раздела)	Наименование темы	Вид учебного занятия	Активные и интерактивные формы проведения обучения
1	Модуль 2	Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений.	Лабораторные работы	Проведение лабораторных занятий с элементами групповых дискуссии
2	Модуль 2	Математическая обработка ряда независимых многократных неравноточных измерений	Лабораторные работы	Проведение лабораторных занятий с элементами групповых дискуссии

8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций) представлены в **Приложение 1 к рабочей программе дисциплины «Фонд оценочных средств по учебной дисциплине».**

9 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Маркузе, Ю. И. Теория математической обработки геодезических измерений [Текст]: учеб. пособие / Ю. И. Маркузе, В. В. Голубев. – М.: Академический Проект, 2010
2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: учебник для прикладного бакалавриата / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - Москва: Юрайт, 2015. - 479 с.
3. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст]: учебное пособие для прикладного бакалавриата: для студентов вузов / В. Е. Гмурман. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2015. - 404 с.
4. Волков, Е. А. Численные методы [Текст]: учеб. Пособие / Е. А. Волков. – 4-е изд., стер. – СПб. ; М. ; Краснодар: Лань, 2007. – 248 с.
5. Турчак, Л. И. Основы численных методов [Текст]: учеб. Пособие для студ. Вузов / Л. И. Турчак, П. В. Плотников. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 300 с.
6. Маркузе, Ю. И. Теория математической обработки геодезических измерений [Текст]: учеб. пособие / Ю. И. Маркузе, В. В. Голубев. – М.: Академический Проект, 2010

б) дополнительный

1. Маслов А. В. Геодезия [Текст]: учебник / А. В. Маслов, А. В. Гордеев, Ю. Г. Батраков. - М.: КолосС, 2006, 2007, 2008
2. Галин Э. Х. Математические модели и методы решения технических задач [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов инж. спец. / Э. Х. Галин, МСХ РФ, Башкирский ГАУ. - Уфа: БГАУ, 2008.

10 Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных:

1. <http://biblio.bsau.ru> - Электронная библиотека Башкирского ГАУ;
2. <http://znanium.com/> - Электронная библиотечная система;
3. <http://elibrary.ru> – Электронно-библиотечная система elibrary.

Ресурсы «Интернет»:

1. <https://edu.bsau.ru/> - Система управления обучением Башкирского ГАУ;
2. <http://window.edu.ru/> - "Единое окно": доступ к образовательным ресурсам;
3. <http://www.iqlib.ru/> - Электронно - библиотечная система, образовательные и просветительские издания.
4. <http://www.i-exam.ru/> - Компьютерное тестирование, олимпиады

Перечень информационно-справочных систем:

1. <http://biblio.bsau.ru> - Электронная библиотека Башкирского ГАУ

11 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При реализации дисциплины используется модульное-рейтинговое обучение, которое предполагает организацию процесса, при которой преподаватель и студенты работают с учебной информацией, представленной в виде модулей. Текущий контроль в каждом модуле предполагает оценку аудиторной работы; посещение лекционных, практических и лабораторных занятий; посещение лабораторных работ; проверка текущих домашних заданий; самостоятельное изучение теоретического материала; выполнение заданий по самостоятельно изученному материалу. Рубежный контроль каждого модуля предполагает оценку письменной контрольной работы; выполнение заданий расчетно-графической работы.

Кроме того, изложение курса дисциплины предполагает лекционно-практическую систему обучения: проведение лекций (форма передачи большого объема систематизированной информации как ориентировочной основы для самостоятельной работы студентов; практических и лабораторных занятий (форма организации детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения и контроля за усвоением полученной учебной информации под руководством преподавателя); самостоятельная деятельность студента; сдача зачета по дисциплине.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом учебного пособия из основного списка. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Контрольная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Наименование методических указаний, тестов по дисциплине	Назначение (виды занятий, № тем и т.д.)
1	2	3
1	Методические указания к практическим занятиям «Случайные величины» по дисциплине "Математические методы обработки и анализа геопространственных данных на ЭВМ " [Электронный ресурс]: для всех направлений бакалавриата/ Башкирский ГАУ, Каф. математики; [сост. Костенко Н.А., Авзалова З.Т., Мельник Л.Ю.]. - Уфа: [б. и.], 2021. - 20 с.	ПЗ 1
2	Ардуванова Ф.Ф. Математические методы обработки геопространственных данных. Практикум к практическим и лабораторным занятиям Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Математические методы обработки и анализа геопространственных данных на ЭВМ " [Электронный ресурс]: / БГАУ, Уфа, 2019. - 51 с.»	ПЗ 4-6 ЛЗ 1-6
3.	Ардуванова Ф.Ф. Метод наименьших квадратов в уравнительных вычислениях. Практикум к практическим и лабораторным занятиям Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Математические методы обработки и анализа геопространственных данных на ЭВМ " [Электронный ресурс]: / БГАУ, Уфа, 2019. - 52 с.»	ЛЗ 7-10
4	Методические указания к выполнению расчетно-графической работы «Математическая обработка результатов эксперимента» по дисциплине " Теория математической обработки измерений " [Электронный ресурс]: для всех направлений бакалавриата/ Башкирский ГАУ, Каф. математики; [сост. Галин Э.Х.]. - Уфа: [б. и.], 2019. - 44 с.	ПЗ 2, 3

12 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ п/п	Наименование методических указаний, тестов по дисциплине	Назначение (виды занятий, № тем и т.д.)
1	2	3
1	Методические указания к выполнению расчетно-графической работы «Математическая обработка результатов эксперимента» по дисциплине " Математические методы обработки и анализа геопространственных данных на ЭВМ " [Электронный ресурс]: для всех направлений бакалавриата/ Башкирский ГАУ, Каф. математики; [сост. Галин Э.Х.]. - Уфа: [б. и.], 2019. - 44 с.	РГР для обучающихся по очной форме
2	Ардуванова Ф.Ф. Математические методы обработки геопространственных данных. Практикум к практическим и лабораторным занятиям Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Математические методы обработки и анализа геопространственных данных на ЭВМ " [Электронный ресурс]: / БГАУ, Уфа, 2017. - 51 с.»	РГР для обучающихся по заочной форме
3	Ардуванова Ф.Ф. Метод наименьших квадратов в уравнительных вычислениях. Практикум к практическим и лабораторным занятиям Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Математические методы обработки и анализа геопространственных данных на ЭВМ " [Электронный ресурс]: / БГАУ, Уфа, 2019. - 52 с.»	РГР для обучающихся по очной форме

13 Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Внеаудиторное контактное взаимодействие с обучающимися по самостоятельному изучению теоретического материала, выполнению контролируемых и /или неконтролируемых видов СРО осуществляется в системе управления обучением электронной информационной образовательной среды университета <https://edu.bsau.ru>.

Перечень программного обеспечения:

1. Microsoft Windows
2. Microsoft Office 2010 Standard

3. Антивирус Касперского

Наименование	Количество рабочих мест
MathCAD (версия 14) University Classroom (сетевая версия)	сетевое
MatCAD Prime 2.0 University Classroom (сетевая версия)	сетевое

14 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных работ по данной дисциплине используются аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием (не обязательное условие).

Практические и лабораторные занятия проводятся учебных аудиториях, с соответствующим набором демонстрационных средств обеспечивающих получение знаний по дисциплине.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование	Назначение (виды занятий)
1	2	3
1	Аудитория для занятий лекционного типа	лекции
2	Аудитория для занятий семинарского типа	Семинары, практические занятия. лабораторные работы
	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Консультации
3	Аудитория для самостоятельной работы обучающегося	Самостоятельная работа обучающихся

15 Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организация обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется на основе адаптированной образовательной программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Образование инвалидов и лиц с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или индивидуально.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категория обучающихся	Формы предоставления материалов
С нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа.
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла.
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла.

Для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ предусмотрены следующие оценочные средства:

Категория обучающихся	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью LMS Башкирского ГАУ, письменная проверка.

Обучающимся инвалидам и лицам с ОВЗ увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, допускается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства предоставляются ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ или могут использоваться собственные технические средства обучающихся.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Так для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. Инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика).

2. Доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода).

3. Доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для инвалидов и обучающихся с ОВЗ процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов. Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

В зависимости от нозологии для пользователей с ОВЗ организован доступ к электронным информационным и образовательным ресурсам библиотеки университета из любой точки с досту-

пом к «Интернет». Заключен договор о сотрудничестве с Башкирской республиканской специальной библиотекой для слепых. Предоставляется возможность аудио прослушивания и сохранения файла электронных изданий ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза» (полные тексты изданий доступны пользователям ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, после самостоятельной регистрации в Электронной библиотечной системе Университета). Предоставляется возможность пользоваться бесплатным мобильным приложением для операционных систем IOS и Android ЭБС издательства «Лань», с синтезатором речи (возможность использования книг в учебном процессе для незрячих и слабовидящих обучающихся).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ОВЗ.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ осуществляется с использованием специальных средств обучения. Оборудовано специализированное помещение, в котором установлен мультимедийный проектор и организовано два рабочих места с доступом к электронной информационной образовательной среде и сети Интернет. Данное помещение оснащено: индукционной петлей ИС-50Л (усиление звука для слабослышащих обучающихся); персональными компьютерами, с программой экранного доступа ("Jaws for Windows 16.0 Pro"), брайлевским дисплеем (тактильный дисплей Брайля PAC Mate 20) для студентов с нарушением зрения; специальными партами для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата; мобильным видеоувеличителем; портативной информационной индукционной системой "Исток А2" для слабослышащих обучающихся.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

1 Перечень компетенций и этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Этап формирования (определяется по РУП)
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя математические и естественнонаучные знания.	ОПК-1.1. Использует методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания при решении профессиональных задач	2-3

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций

Компетенция ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя математические и естественнонаучные знания.

ИДК ОПК-1.1. Использует методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания при решении профессиональных задач;

Планируемые результаты (показатели оценивания)		Критерии оценивания			
		Ниже порогового уровня (неудовл.)	Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
		Не зачтено	Зачтено		
Знания	ОПК-1.1/Зн.1 Теоретические положения общенаучных дисциплин; ОПК-1.1/Зн.2 Принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных производственно-технологических процессов.	Отсутствие или фрагментарное знание основных понятий	Неполное знание основных понятий и методов	В целом сформированное знание основных понятий и методов	Сформированное систематическое знание основных понятий и методов
Умения	ОПК-1.1/Ум.1 Умеет на практике применять теоретические положения общенаучных дисциплин; ОПК-1.1/Ум.2 Умеет на практике применять фундаментальные знания в области общенаучных и естественнонаучных дисциплин.	Отсутствие или фрагментарное умение применять методы теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач	Неполное умение применять методы теоретического и экспериментального исследования для ре-	В целом сформированное умение применять методы теоретического и экспериментального исследования	Сформированное систематическое умение применять методы теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач

			шения профес-сио-нальных задач	ния для решения профес-сиональ-ных задач	
Навыки	ОПК-1.1/Нв.1 Навыками построения технических схем и чертежей, навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности; ОПК-1.1/Нв.2 Навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа и естественнонаучные знания.	Отсутствие или фрагментарное владение навыками применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач	Неполное владение навыками применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач	В целом сформированное владение навыками применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач	Сформированное систематическое владение навыками применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач

2.2 Шкала оценивания компетенций

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	Не зачтено	Зачтено		

2.3 Критерии оценки по 4-х балльной шкале

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно», ниже порогового уровня	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

2.4 Критерии оценки по 2-х балльной шкале

Результат зачета	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Перечень вопросов, заданий, тестов для экзамена, зачета Вопросы к зачету

1. Основные положения математической статистики.
2. Генеральная и выборочная совокупности. Упорядоченный вариационный ряд.
3. Случайные величины и их числовые характеристики.
4. Кривые распределения. Закон нормального распределения.
5. Эмпирические формулы. Линейная зависимость.
6. Определение параметров эмпирической формулы методом наименьших квадратов.
7. Нелинейные эмпирические формулы. Метод выравнивания.
8. Нахождение параметров методом выбранных точек и наименьших квадратов.
9. Аналитический критерий выбора нелинейных эмпирических формул.
10. Ошибки измерений и их классификация.
11. Контроль правильности измерений: повторные измерения, избыточные измерения, невязки.
12. Случайные ошибки измерений, их свойства.
13. Средняя квадратическая, средняя арифметическая, вероятная ошибки. Предельная ошибка.
14. Оценка точности функции измеренных величин.
15. Математическая обработка равноточных измерений одной величины.
16. Двойные измерения. Определение средней квадратической ошибки по разностям двойных измерений.
17. Обработка неравноточных измерений.
18. Веса наблюдений. Весовое среднее. Средняя квадратическая ошибка наблюдений с весом, равным единице и средняя квадратическая ошибка весового среднего.

ТЕСТЫ

Обозначения:

«n» – число выполненных измерений;

X – *истинное (реальное)* значение измеряемой величины;

X – случайная величина (СВ), являющаяся вероятностной моделью технологии измерений;

$E(X)$ – математическое ожидание СВ « X », моделирующее среднее значение используемой технологии;

$x_i \in X$ – результат i -го измерения, он же элемент спектра СВ « X »;

$\Theta = x - X$ – *истинная* ошибка измерений;

$\Delta = x - E(X)$ – *случайная* ошибка измерений;

$\delta = E(X) - X$ – **постоянная систематическая** ошибка измерений;

1. Ошибки измерений связаны между собой соотношением:

а) $\Theta = \Delta - \delta$; б) $\Theta = \Delta * \delta$; в) $\Theta = \Delta + \delta$; г) $\Theta = \Delta / \delta$.

2. Дисперсии ошибок измерений связаны между собой соотношением:

а) $\sigma_{\Theta}^2 = \sigma_{\Delta}^2 + \sigma_{\delta}^2$; б) $\sigma_{\Theta}^2 = \sigma_{\Delta}^2 - \sigma_{\delta}^2$; в) $\sigma_{\Theta}^2 = \sigma_{\Delta}^2 * \sigma_{\delta}^2$; г) $\sigma_{\Theta}^2 = \sigma_{\Delta}^2 / \sigma_{\delta}^2$.

3. Каким свойством не обладают случайные нормально распределённые ошибки измерений « Δ »?

а) $E(\Delta) = 0$; б) $P(\Delta > 0) = P(\Delta < 0)$; в) $f(\Delta) = \text{const}$;

г) $P(|\Delta| < \sigma_{\Delta}) > P(\sigma_{\Delta} < |\Delta| < 2\sigma_{\Delta})$.

4. Среднее арифметическое $\bar{X} = \frac{[X]}{n}$ – это состоятельная, несмещённая, МД-оценка:

а) дисперсии;

б) стандарта;

в) среднего отклонения;

г) математического ожидания.

5. Среднее взвешенное (весовое) $\bar{X}_B = \frac{[px]}{[p]}$ – это состоятельная, несмещённая, МД-оценка:

а) стандарта; б) дисперсии; в) математического ожидания; г) среднего отклонения.

6. Средняя квадратическая ошибка (СКО) $m = \sqrt{\frac{\sum (\bar{X} - x_i)^2}{n - 1}}$ – это **оценка**:

а) дисперсии; б) стандарта; в) среднего отклонения; г) математического ожидания.

7. СКО m_z функции независимых аргументов $z = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ **всегда** –

а) меньше самой маленькой СКО аргументов m_i ;

б) равна самой большой СКО аргументов m_i ;

в) больше самой большой СКО аргументов m_i ;

г) меньше самой большой СКО аргументов m_i .

8. СКО i -го измерения функции независимых аргументов $z = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ **всегда** –

а) меньше СКО функции m_z ;

б) равна СКО функции m_z ;

в) больше СКО функции m_z ;

г) трудно сказать.

9. Коррелированность измерений **влияет на СКО** m_z функции независимых аргументов $z = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$:

а) в сторону увеличения;

б) в сторону уменьшения;

в) трудно установить без числовых данных;

г) не влияет.

10. Точность измерений по материалам математической обработки независимого **равноточного ряда** наблюдений оценивается по формуле:

а) $\mu = \sqrt{\frac{[p\tilde{v}\tilde{v}]}{n - 1}}$; б) $m = \sqrt{\frac{[d'd']}{2(k - 1)}}$; в) $m = \sqrt{\frac{[\tilde{v}\tilde{v}]}{n - 1}}$; г) $\mu = \sqrt{\frac{[pd'd']}{2(k - 1)}}$.

11. Точность измерений по материалам математической обработки независимого **неравноточного ряда** наблюдений оценивается по формуле:

$$\text{а) } \mu = \sqrt{\frac{[p\tilde{v}\tilde{v}]}{n-1}}; \text{ б) } m = \sqrt{\frac{[d'd']}{2(k-1)}}; \text{ в) } m = \sqrt{\frac{[\tilde{v}\tilde{v}]}{n-1}}; \text{ г) } \mu = \sqrt{\frac{[pd'd']}{2(k-1)}}.$$

12. Точность измерений по материалам математической обработки независимых **равноточных парных наблюдений** оценивается по формуле:

$$\text{а) } \mu = \sqrt{\frac{[p\tilde{v}\tilde{v}]}{n-1}}; \text{ б) } m = \sqrt{\frac{[d'd']}{2(k-1)}}; \text{ в) } m = \sqrt{\frac{[\tilde{v}\tilde{v}]}{n-1}}; \text{ г) } \mu = \sqrt{\frac{[pd'd']}{2(k-1)}}.$$

13. Точность измерений по материалам математической обработки независимых **неравноточных парных наблюдений** оценивается по формуле:

$$\text{а) } \mu = \sqrt{\frac{[p\tilde{v}\tilde{v}]}{n-1}}; \text{ б) } m = \sqrt{\frac{[d'd']}{2(k-1)}}; \text{ в) } m = \sqrt{\frac{[\tilde{v}\tilde{v}]}{n-1}}; \text{ г) } \mu = \sqrt{\frac{[pd'd']}{2(k-1)}}.$$

14. **Вес и дисперсия** измерения:

- а) **равны** друг другу;
- б) **прямо пропорциональны**;
- в) **не связаны** между собой;
- г) **обратно пропорциональны**.

15. «**СКО единицы веса**» характеризуется весом, равным:

- а) 100; б) 10; в) 1; г) 333.

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности используется модульно-рейтинговая система обучения и оценки успеваемости обучающихся.

Модульно-рейтинговая система обучения и оценки успеваемости обучающихся представляет собой комплексную систему поэтапного оценивания уровня освоения дисциплин образовательной программы по направлению (специальности) высшего образования, при которой осуществляется структурирование содержания каждой учебной дисциплины на модули и проводится регулярная оценка знаний и умений обучающихся в течение семестра. При рейтинговой системе все знания, умения и навыки, компетенции, приобретаемые обучающимися в процессе изучения дисциплины, оцениваются в рейтинговых баллах. Рейтинговая оценка знаний обучающихся по каждой учебной дисциплине независимо от ее общей трудоемкости определяется по 100-балльной шкале.

Изучаемая дисциплина состоит из набора модулей. Объем учебного материала модуля раскрывает отдельную тему изучаемой дисциплины или несколько тем (раздел дисциплины). Каждый модуль должен завершаться определенной формой контроля для оценки степени усвоения учебного материала и получения рейтинговой оценки качества усвоения учебного материала.

Рейтинг-план дисциплины

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальные	Максимальные
Модуль 1: Основы математической статистики.				
Построение эмпирических формул по результатам эксперимента				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	0,5	12	0	6,0
3. Посещение лекционных занятий	0,5	6	0	3,0
4. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)	0,5	12	0	6,0
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	5	1	0	5
Модуль 2: Теория ошибок измерений.				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	0,5	12	0	6,0
3. Посещение лекционных занятий	0,5	10	0	5,0
4. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)	0,5	12	0	6,0
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	5	1	0	5
Модуль 3:				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	0,5	12	0	6,0
3. Посещение лекционных занятий	0,5	6	0	3,0
4. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)	0,5	12	0 0	6,0 5
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	5	1		5
Модуль 4				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	0,5	8	0	4,0
3. Посещение лекционных занятий	0,5	6	0	3,0
4. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)	0,5	8	0	4,0
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	5	1	0	5
2. Защита РГР	5	1	0	5
Итоговый контроль				
1. Экзамен	30	1	0	30

Поощрительные баллы			0	10
1. Студенческая олимпиада				
2. Публикация статей				
3. Участие в конкурсах				
4. Активность на занятиях				

Если по дисциплине формой итогового контроля является зачет и обучающийся по итогам текущего и рубежного контроля набирает не менее 45 баллов, преподаватель может аттестовать обучающегося без его участия в процедуре зачета в день проведения зачета в данной группе.

Если по дисциплине формой итогового контроля является экзамен и обучающийся набирает не менее 45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, преподаватель может с согласия обучающегося выставить ему оценку «удовлетворительно» без его участия в процедуре экзамена в день проведения экзамена в данной группе при наличии допуска деканата в зачетной книжке. В случаях несогласия обучающегося с оценкой, он сдает экзамен по дисциплине на общих основаниях.

Если по дисциплине формой итогового контроля является экзамен и обучающийся набирает не менее 60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, преподаватель может с согласия обучающегося выставить ему оценку «хорошо» без его участия в процедуре экзамена в день проведения экзамена в данной группе при наличии допуска деканата в зачетной книжке. В случаях несогласия обучающегося с оценкой, он сдает экзамен по дисциплине на общих основаниях.

Если по дисциплине формой итогового контроля является экзамен и обучающийся набирает не менее 80 баллов по итогам текущего и рубежного контроля (при условии проставления преподавателем 10 поощрительных баллов), преподаватель может с согласия обучающегося выставить ему оценку «отлично» без его участия в процедуре экзамена в день проведения экзамена в данной группе при наличии допуска деканата в зачетной книжке.

Устанавливается следующая градация перевода оценки из 100-балльной в четырехбалльную:

Экзамены:

- отлично – от 80 до 100 баллов,
- хорошо – от 60 до 79 баллов,
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов,
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Зачеты:

- зачтено – от 45 до 100 баллов,
- не зачтено – от 0 до 44 баллов.

Процедура проведения зачета/экзамена приведена в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации.