

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета магистратуры

Драпалюк Н.А.

«31» _____ 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Факультет: Магистратуры

Кафедра: «Прикладной математики и механики»

Учебная дисциплина: «Математическое моделирование»

Направление подготовки – 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Программа – «Инженерная геодезия»

Квалификация (степень) выпускника: Магистр

Нормативный срок обучения: 2 года/2 года 5 месяцев

Форма обучения: очная/заочная

Автор рабочей программы, М.Е. Семёнов Семёнов М.Е. (д.ф.-м.н., проф.)

Программа обсуждена на заседании кафедры прикладной математики и механики «30» августа 2017 года Протокол № 1

Зав. кафедрой В.И. Ряжских / Ряжских В.И. /

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Расширить представление магистров о математике (математическом моделировании) и привить навыки использования ее специальных разделов в области геодезии и дистанционного зондирования, а также применение в курсовом и дипломном проектировании.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучить принципы построения математических моделей;
- получить навыки анализа моделей геодинамики;
- применять полученные навыки в курсовом и дипломном проектировании.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Математическое моделирование» относится базовой части общенаучного цикла учебного плана (Б1.Б.4)

Изучение дисциплины «Математическое моделирование» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: «Высшая математика», «Физика», «Теоретическая механика».

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины «Математическое моделирование» направлен на формирование следующих компетенций:

общекультурные (ОК):

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

профессиональные (ПК):

- готовностью к изучению и моделированию процессов и явлений в области геодезии, геодинамики и зондирования, математической интерпретации связей в моделях и процессах, определению границ допущений (ПК-1);
- способностью к организации и проведению экспериментов, обработке, обобщению, анализу и оформлению достигнутых результатов (ПК-3);
- способностью изучать и моделировать физические поля Земли и планет (ПК-5);
- способностью к внедрению технологий мультимедийного, виртуального, многомерного цифрового пространственного моделирования для принятия научно-исследовательских и производственно-технологических решений (ПК-12).

В результате изучения дисциплины магистр должен:

знать:

- классификацию основных математических моделей;

- методику проведения математического моделирования;
- основные типы математических моделей геодинамики;

уметь:

- строить математические модели на основе фундаментальных законов;
- производить анализ построенной модели с помощью различных теоретических методов;
- исследовать модели объектов профессиональной деятельности на устойчивость;
- экспериментально подтверждать результаты теоретических исследований, делать соответствующие заключения об адекватности моделей.

владеть:

- навыками разработки методов и программных средств расчета объекта проектирования, моделей инновационных технологий, конструкций, в том числе с использованием новых научных достижений.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математическое моделирование» составляет 5/5 зачетных единиц, 180/180 часов

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	42/6	42/6
В том числе:		
Лекции	14/2	14/2
Практические занятия (ПЗ)	28/4	28/4
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (всего)	102/165	102/165
В том числе:		
Курсовой проект		
Контрольная работа		
Вид промежуточной аттестации	36/9	экзамен/экзамен
Общая трудоемкость час	180/180	180/180
зач. ед.	5/5	5/5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Построение математических моделей	Виды математических моделей. Уравнения математической физики. Модели волновых движений. Модели тепломассопереноса. Методы решения

		простейших уравнений моделей волновых движений и переноса.
2.	Нелинейные модели.	Хаос в дискретных моделях. Система Лоренца и её динамика. Неподвижные точки. Устойчивость. Бифуркация. Характеристики хаотической динамики. Динамика электрических сетей.
3.	Элементы математической статистики	Методы статистического анализа. Корреляционная зависимость, уравнение регрессии. Статистически гипотезы, их проверка с помощью статистических критериев.
4.	Обработка результатов экспериментов	Метод наименьших квадратов и его обобщения

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п.п.	Наименование обеспечиваемых дисциплин	№№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		1	2	3	4
1.	Автоматизация инженерно-геодезических изысканий	+	+	+	+
2.	Спутниковая геодезия			+	+
3.	Геодезическое обеспечение строительства сооружений	+	+	+	+
4.	Фотограмметрия и дистанционное зондирование			+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п.п.	Наименование раздела дисциплины	Лек.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1.	Построение математических моделей	6/1	10/1	-/-	28/42	44/44
2.	Нелинейные модели.	6/1	10/1	-/-	28/41	44/43
3.	Элементы математической статистики	1/-	6/1	-/-	23/41	30/42
4.	Обработка результатов экспериментов	1/-	2/1	-/-	23/41	26/42

5.4. Практические занятия

№ п.з.	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (часы)
1.	1	Построение математических моделей	10/1
2.	2	Нелинейные модели.	10/1
3.	3	Элементы математической статистики	6/1
4.	4	Обработка результатов экспериментов	2/1

5.5. Лабораторный практикум

Не предусмотрено.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Не предусмотрено.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; общепрофессиональная – ОПК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	Семестр
1.	ОК-3. готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.	Экзамен	1
2.	ПК-1. готовностью к изучению и моделированию процессов и явлений в области геодезии, геодинамики и зондирования, математической интерпретации связей в моделях и процессах, определению границ допущений	Экзамен	1
3.	ПК-3. способностью к организации и проведению экспериментов, обработке, обобщению, анализу и оформлению достигнутых результатов	Экзамен	1

4.	ПК-5. способностью изучать и моделировать физические поля Земли и планет	Экзамен	1
5.	ПК-12. способностью к внедрению технологий мультимедийного, виртуального, многомерного цифрового пространственного моделирования для принятия научно-исследовательских и производственно-технологических решений	Экзамен	1

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	КР	Т	Зачет	Экзамен
Знает	классификацию основных математических моделей; методику проведения математического моделирования; основные типы математических моделей геодинамики; (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)						+
Умеет	строить математические модели на основе фундаментальных законов; производить анализ построенной модели с помощью различных теоретических методов; исследовать модели объектов профессиональной деятельности на устойчивость; экспериментально подтверждать результаты теоретических исследований, делать соответствующие заключения об адекватности моделей. (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)						+
Владеет	навыками разработки методов и программных средств расчета объекта проектирования, моделей инновационных технологий,						+

конструкций, в том числе с использованием новых научных достижений. (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)						
---	--	--	--	--	--	--

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	классификацию основных математических моделей; методику проведения математического моделирования; основные типы математических моделей геодинамики; (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполнение тестирования и решение задач на оценку «отлично».
Умеет	строить математические модели на основе фундаментальных законов; производить анализ построенной модели с помощью различных теоретических методов; исследовать модели объектов профессиональной деятельности на устойчивость; экспериментально подтверждать результаты теоретических исследований, делать соответствующие заключения об адекватности моделей. (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)		
Владеет	навыками разработки методов и программных средств расчета объекта проектирования, моделей инновационных		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	технологий, конструкций, в том числе с использованием новых научных достижений. (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)		
Знает	классификацию основных математических моделей; методику проведения математического моделирования; основные типы математических моделей геодинамики; (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполнение тестирования и решение задач на оценку «хорошо».
Умеет	строить математические модели на основе фундаментальных законов; производить анализ построенной модели с помощью различных теоретических методов; исследовать модели объектов профессиональной деятельности на устойчивость; экспериментально подтверждать результаты теоретических исследований, делать соответствующие заключения об адекватности моделей. (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)		
Владеет	навыками разработки методов и программных средств расчета объекта проектирования, моделей инновационных технологий, конструкций, в том числе с использованием новых научных достижений. (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)		
Знает	классификацию основных математических моделей; методику проведения математического моделирования; основные типы математических моделей геодинамики; (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Умеет	строить математические модели на основе фундаментальных законов; производить анализ построенной модели с помощью различных теоретических методов; исследовать модели объектов профессиональной деятельности на устойчивость; экспериментально подтверждать результаты теоретических исследований, делать соответствующие заключения об адекватности моделей. (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)		Выполнение тестирования и решение задач на оценку «удовлетворительно».
Владеет	навыками разработки методов и программных средств расчета объекта проектирования, моделей инновационных технологий, конструкций, в том числе с использованием новых научных достижений. (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)		
Знает	классификацию основных математических моделей; методику проведения математического моделирования; основные типы математических моделей геодинамики; (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительное выполнение тестирования и решения задач.
Умеет	строить математические модели на основе фундаментальных законов; производить анализ построенной модели с помощью различных теоретических методов; исследовать модели объектов профессиональной деятельности на устойчивость; экспериментально подтверждать результаты теоретических исследований, делать		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	соответствующие заключения об адекватности моделей. (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)		
Владеет	навыками разработки методов и программных средств расчета объекта проектирования, моделей инновационных технологий, конструкций, в том числе с использованием новых научных достижений. (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)		
Знает	классификацию основных математических моделей; методику проведения математического моделирования; основные типы математических моделей геодинамики; (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)		
Умеет	строить математические модели на основе фундаментальных законов; производить анализ построенной модели с помощью различных теоретических методов; исследовать модели объектов профессиональной деятельности на устойчивость; экспериментально подтверждать результаты теоретических исследований, делать соответствующие заключения об адекватности моделей. (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Не выполнено тестирование, не решены задачи.
Владеет	навыками разработки методов и программных средств расчета объекта проектирования, моделей инновационных технологий, конструкций, в том числе с использованием новых научных достижений. (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырёхбалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	классификацию основных математических моделей; методику проведения математического моделирования; основные типы математических моделей геодинамики; (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)		
Умеет	строить математические модели на основе фундаментальных законов; производить анализ построенной модели с помощью различных теоретических методов; исследовать модели объектов профессиональной деятельности на устойчивость; экспериментально подтверждать результаты теоретических исследований, делать соответствующие заключения об адекватности моделей. (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)	отлично	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
Владеет	навыками разработки методов и программных средств расчета объекта проектирования, моделей инновационных технологий, конструкций, в том числе с использованием новых научных достижений. (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)		
Знает	классификацию основных математических моделей; методику		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	проведения математического моделирования; основные типы математических моделей геодинамики; (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
Умеет	строить математические модели на основе фундаментальных законов; производить анализ построенной модели с помощью различных теоретических методов; исследовать модели объектов профессиональной деятельности на устойчивость; экспериментально подтверждать результаты теоретических исследований, делать соответствующие заключения об адекватности моделей. (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)		
Владеет	навыками разработки методов и программных средств расчета объекта проектирования, моделей инновационных технологий, конструкций, в том числе с использованием новых научных достижений. (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)		
Знает	классификацию основных математических моделей; методику проведения математического моделирования; основные типы математических моделей геодинамики; (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)	удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Умеет	строить математические модели на основе фундаментальных законов; производить анализ построенной модели с помощью различных теоретических методов; исследовать модели объектов профессиональной деятельности на устойчивость;		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	экспериментально подтверждать результаты теоретических исследований, делать соответствующие заключения об адекватности моделей. (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)		
Владеет	навыками разработки методов и программных средств расчета объекта проектирования, моделей инновационных технологий, конструкций, в том числе с использованием новых научных достижений. (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)		
Знает	классификацию основных математических моделей; методику проведения математического моделирования; основные типы математических моделей геодинамики; (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)		
Умеет	строить математические модели на основе фундаментальных законов; производить анализ построенной модели с помощью различных теоретических методов; исследовать модели объектов профессиональной деятельности на устойчивость; экспериментально подтверждать результаты теоретических исследований, делать соответствующие заключения об адекватности моделей. (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)	неудовлетворительно	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Владеет	навыками разработки методов и программных средств расчета объекта проектирования, моделей инновационных технологий, конструкций, в том числе с использованием новых научных		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	достижений. (ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12)		

7.3. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.3.1. Примерная тематика РГР

Не предусмотрено.

7.3.2. Примерная тематика и содержание КР

Не предусмотрено.

7.3.3. Вопросы для коллоквиумов

Не предусмотрено.

7.3.4. Примерные задания для тестирования

Не предусмотрено.

7.3.5. Вопросы для зачета

Не предусмотрено.

7.3.6. Вопросы к экзамену

1. Модели движения систем материальных точек.
2. Системы с распределенными параметрами. Упругие волны. Продольные волны.
3. Поверхностные волны.
4. Нелинейные модели.
5. Модели сложных систем. Стохастические модели.
6. Метод характеристик. Решение Даламбера.
7. Метод Фурье для колебаний систем конечных размеров.
8. Методы решения уравнения теплопроводности.
9. Система Лоренца.
10. Динамика системы Лоренца.
11. неподвижные точки. Устойчивость. Бифуркация.
12. Характеристики хаотической динамики.
13. Корреляционная зависимость.
14. Уравнение регрессии.
15. Метод наименьших квадратов.

7.3.7. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Построение математических моделей	ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12	Экзамен
2.	Нелинейные модели.	ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12	Экзамен
3.	Элементы математической статистики	ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12	Экзамен
4.	Обработка результатов экспериментов	ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-12	Экзамен

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

При проведении устного экзамена с оценкой обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене с оценкой не должен превышать двух астрономических часов.

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), РАЗРАБОТАННОГО НА КАФЕДРЕ

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1.	Математическое моделирование физических процессов	Учебное пособие	Семёнов М.Е., Некрасова Н.Н.	2016	Библиотека – 100 экз.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетных заданий, решение задач по алгоритму.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

10.1.1 Основная литература:

1. Семёнов М.Е. Математическое моделирование физических процессов: учеб. пособие / М.Е. Семёнов, Н.Н. Некрасова; Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2016. – 94 с.
2. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 573 с.

10.1.2 Дополнительная литература:

1. Самарский А.А. Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. – 2-е изд., испр. – М.: Физматлит, 2001. – 320 с.
2. Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебное пособие: рекомендовано Министерством

образования и науки Российской Федерации. – 12-е изд. – М.: Юрайт, 2013. – 478 с.

10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модцлю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:
Нет

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. <http://window.edu.ru/> - единое окно доступа к информационным ресурсам;
2. <http://ermak.cs.nstu.ru/mmsa/main/proba.htm> – электронный учебник по дисциплине «Математические модели системного анализа».

Для работы с электронными учебниками требуется наличие таких программных средств, как Adobe Reader и WinDjView.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
Учебная аудитория с большой доской и хороший мел.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Занятия проводятся в виде лекций и практик в поточной аудитории. По желанию лектора занятия могут сопровождаться демонстрационно-визуальными материалами. Посредством разборов примеров решения задач следует добиваться понимания обучающимися сути и прикладной значимости решаемых задач.

Экзамен проводится в устно-письменной форме, который включает ответы экзаменуемого на теоретические вопросы и решение им задач. Студент получает положительную оценку в зависимости от полноты ответа на вопросы экзамена и правильности решения предложенных примеров.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ПрОПОП ВО по направлению подготовки 21.04.03 «Геодезия и дистанционное зондирование» (уровень магистратуры).

Руководитель основной образовательной программы

Зав. кафедрой
кадастра недвижимости,
землеустройства и геодезии, д. э. н., профессор _____ / Баринов В.Н. /

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией строительного факультета

« _____ » _____ 2017 г., протокол № _____.

Председатель
к. т. н., доц. _____ / Власов В.Б. /

Эксперт

ФГБОУ ВО ВГУ
Кафедра
математического анализа к. ф.-м. н., доцент _____ / Шабров С.А. /

М П