

Б1.В.05 УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ В ГЕОФИЗИКЕ

Курс 3 семестр 6.

Объем — 3 зачетные единицы.

Итоговый контроль — экзамен.

Целями освоения дисциплины “Уравнения математической физики в геофизике” являются: фундаментальная подготовка в области дифференциальных уравнений с частными производными; овладение аналитическими методами математической физики; овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях; приобретение навыков математического моделирования процессов и объектов, разработки математических методов решения задач геофизики.

Основными задачами дисциплины “Уравнения математической физики в геофизике” являются:

— изучение основных методов нахождения точных решений уравнений математической физики: уравнения Лапласа, уравнения колебаний, уравнений теплопроводности и диффузии;

— изучение основных методов доказательства существования решений начально-краевых задач для указанных уравнений;

— ознакомление с приближенными методами решения этих уравнений;

— практическое применение уравнений математической физики для моделирования различного рода процессов и явлений.

Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина “Уравнения математической физики в геофизике” введена в учебные планы подготовки бакалавров по направлению подготовки 05.03.01 “Геология” направленности (профилю) “Геофизика”, согласно ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от №954 от 7 августа 2014 г., относится к блоку Б1, к вариативной части (Б1.В). Индекс дисциплины согласно ФГОС — Б1.В.05, читается в шестом семестре.

Предшествующие смежные дисциплины логически и содержательно взаимосвязанные с изучением данной дисциплины: Б1.Б.05 “Математика”, Б1.Б.06 “Информатика в геологии”, Б1.Б.07 “Физика”, Б1.В.08 “Магниторазведка”, Б1.В.09 “Гравиразведка”, Б1.В.10 “Электроразведка”.

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей, в соответствии с учебным планом: Б1.В.11

“Сейсморазведка”, Б1.В.13 “Геофизические исследования скважин”, Б1.В.15 “Вертикальное сейсмическое профилирование”.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 3 зачетных единиц (108 часов, итоговый контроль — экзамен).

Результаты обучения.

Процесс изучения дисциплины “Уравнения математической физики в геофизике” направлен на формирование элементов следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

— способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук (ОПК-3);

— способность самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки) (ПК-2).

В результате изучения дисциплины “Уравнения математической физики в геофизике” студент должен уметь решать задачи, соответствующие его квалификации.

Изучение дисциплины “Уравнения математической физики в геофизике” направлено на формирование у обучающихся компетенций, что отражено в таблице.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-3	способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук	основные типы дифференциальных уравнений с частными производными; методы доказательства существования решений начально-краевых задач для уравнений математической физики; основные методы нахождения точных решений уравнений математической физики	решать и исследовать основные типы дифференциальных уравнений с частными производными; проводить анализ уравнений математической физики для моделирования геолого-геофизических процессов;	практическими навыками в решении и исследовании основных типов дифференциальных уравнений с частными производными; начальными навыками математического моделирования геолого-геофизических полей;

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
				<p>ставить задачу с начальными и граничными условиями, классифицировать Уравнения математической физики в геофизике</p>	<p>способностью выполнять наукоемкие разработки в области создания новых технологий геологической разведки, включая моделирование систем и процессов, автоматизацию научных исследований</p>
2	ПК-2	<p>способность самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)</p>	<p>основные понятия теории дифференциальных уравнений с частными производными, определения и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений; уравнения в частных производных гиперболического, параболического и эллиптического типов; методы решения дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка</p>	<p>применять методы обработки информации, получаемой при геофизических исследованиях с помощью методов математической физики; применять качественный анализ решений, решать задачи теоретического характера в области уравнений в частных производных; приводить уравнения к каноническому виду, решать поставленную задачу математической физики</p>	<p>математическим аппаратом уравнений в частных производных; методами решения задач и доказательства утверждений в области уравнений с частными производными; способностью решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов</p>

Содержание и структура дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеаудиторная работа
			Л	ЛР	ПЗ	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Дифференциальные уравнения с частными производными	18	6	—	6	6
2	Уравнения колебаний	17	6	—	6	5
3	Уравнения теплопроводности и диффузии	22	8	—	8	6
4	Уравнение Лапласа	22	8	—	8	6

Курсовые работы и проекты не предусмотрены.

Интерактивные образовательные технологии не используются в аудиторных лекционных и практических занятиях.

Вид аттестации: экзамен.

Основная литература.

1. Владимиров В.С., Жаринов В.В. Уравнения математической физики: Учебник для студентов вузов. — Изд. 2-е, стер. — М.: Физматлит, 2008. — 399 с. (15)
2. Кудряшов Н.А. Методы нелинейной математической физики: учебное пособие. — Долгопрудный: Интеллект, 2010. — 364 с. (11)
3. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики: учебник. — 7-е изд. — М.: Наука, 2005. — 798 с. (85)
4. Ильин А.М. Уравнения математической физики: учебное пособие. — М.: Физматлит, 2009. — 192 с. — http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2181.
5. Емельянов В.М., Рыбакина Е.А. Уравнения математической физики. Практикум по решению задач. — СПб.: Лань, 2008. — 214 с. — [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=140.

Автор: Захарченко Е.И., к.т.н., доцент кафедры геофизических методов поисков и разведки КубГУ