

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана факультета
фундаментальной и прикладной
информатики

(наименование факультета полностью)



Т.А. Ширабакина

(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Уравнения математической физики
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «29» марта 2019г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», на заседании кафедры высшей математики № 1 от «29», августа 2019 г

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Хохлов Н.А.

Разработчик программы д.ф.-м., доцент _____ Хохлов Н.А.
(учёная степень и учёное звание, Ф.И.О.)

Согласовано: на заседании кафедры информационных систем и технологий № 1
« 29 » 08 2019 г.
наименование кафедры, дата, номер протокола

Зав. кафедрой _____ Сазонов С.Ю.
(название кафедры, дата, номер протокола, подпись заведующего кафедрой; согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости руководителями других структурных подразделений)

/ Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана по ОПОП ВО 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019 г. на заседании кафедры высшей математики протокол № 1 от «31» 08 2020г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Хохлов Н.А.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана по ОПОП ВО 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г. на заседании кафедры высшей математики протокол № 14 от «01» 07 2021г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Хохлов Н.А.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана по ОПОП ВО 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022 г. на заседании кафедры высшей математики протокол № 12 «28» 06 2022 г.,

Зав. кафедрой _____
(подпись) Хохлов Н.А.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана по ОПОП ВО 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «24» 02 2023 г. на заседании кафедры высшей математики протокол № 13 «03» 04 2023 г.,

И.О. Зав. кафедрой _____
(подпись) Бредихина О.А.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана по ОПОП ВО 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры высшей математики протокол № « » 20 г.,

Зав. кафедрой _____
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана по ОПОП ВО 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры высшей математики протокол № « » 20 г.,

Зав. кафедрой _____
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана по ОПОП ВО 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры высшей математики протокол № « » 20 г.,

Зав. кафедрой _____
(подпись)

1. Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотношенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование знаний, умений и навыков у обучающихся по применению уравнений математической физики для моделирования процессов в экономике, обществе и технике.

1.2 Задачи дисциплины

- изучение подходов к математическому описанию процессов в экономике, обществе и технике;

- приобретение навыков составления и анализа математических моделей процессов в экономике, обществе и технике.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотношенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты Освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук	Знать: - задачи дисциплины Уметь: - свободно решать задачи дисциплины; Владеть: - математическим мышлением
		ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности	Знать: - соотношения дисциплины Уметь: - обобщать задачи дисциплины; Владеть: - математической культурой как частью профессиональной культуры;
		ОПК-1.3 Выбирает методы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	Знать: - методы дисциплины Уметь: - анализировать задачи дисциплины; Владеть: - инструментарием для решения задач в своей предметной области
ОПК-2	Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности	ОПК-2.1 Использует математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; математические методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов	Знать: - понятия дисциплины Уметь: - сопоставлять подходы дисциплины; Владеть: - математическим инструментарием дисциплины

Планируемые результаты Освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		ОПК-2.2 Применяет математические основы программирования и языков, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов	Знать: - аппарат дисциплины Уметь: - ставить новые задачи дисциплины; Владеть: - математической культурой как частью общечеловеческой культуры;
		ОПК-2.3 Выбирает математический аппарат программирования и компьютерного моделирования при решении конкретных задач	Знать: - подходы дисциплины Уметь: - пользоваться атематической литературой Владеть: - инструментарием для решения задач в смежных предметных областях

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Уравнения математической физики» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 02.03.03 "Математическое обеспечение и администрирование информационных систем", направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности». Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3– Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	42
в том числе:	
лекции	14
лабораторные занятия	не предусмотрен
практические занятия	28
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	65,9
Контроль (подготовка к экзамену)	не предусмотрен
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1

в том числе:	
зачёт	0,1
зачёт с оценкой	не предусмотрен
курсовой работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Классификация уравнений в частных производных.	Общая классификация уравнений в частных производных. Классификация уравнений в частных производных второго порядка. Начальные и краевые условия.
2	Уравнения параболического типа.	Классификация уравнений параболического типа. Определения. Постановка задач. Уравнения теплопроводности для стержня, пластины, трехмерной среды.
3	Уравнения гиперболического типа.	Классификация уравнений гиперболического типа. Определения. Постановка задач. Уравнения колебаний струны, мембраны, трехмерной среды.
4	Уравнения эллиптического типа.	Классификация уравнений эллиптического типа. Определения. Постановка задач. Фундаментальное решение уравнений Лапласа. Решение Дирихле для круга методом Фурье.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Классификация уравнений в частных производных.	2	-	1	У-1,2 МУ 1, 2	С 5 ЗПР 5	ОПК-2
2	Уравнения параболического типа.	4	-	2	У-1,3 МУ 1,2	С 9 ЗПР 9	ОПК-2
3	Уравнения гиперболического типа.	4	-	3	У-1,4 МУ 1,2	С 14 ЗПР 14	ОПК-2
4	Уравнения эллиптического типа.	4	-	4	У-1,5 МУ 1,2	С 18 ЗПР 18	ОПК-2

С – собеседование, ЗПР – защита практических работ

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Классификация уравнений в частных производных.	7
2	Уравнения параболического типа.	7
3	Уравнения гиперболического типа.	7
4	Уравнения эллиптического типа.	7
Итого:		28

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Классификация уравнений в частных производных.	5 неделя	17,9
2	Уравнения параболического типа.	9 неделя	16
3	Уравнения гиперболического типа.	14 неделя	16
4	Уравнения эллиптического типа.	18 неделя	16
Итого			65,9

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

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

научной библиотекой университета:

а) библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

б) имеет доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

а) путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

б) путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

в) путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- заданий для самостоятельной работы;

- вопросов к зачету;

- методических указаний к выполнению практических работ.

полиграфическим центром (типографией) университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования общепрофессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Классификация уравнений в частных производных (лекция 1).	Эвристическая беседа	2
2	Уравнения параболического типа (практическое занятие 2).	Тренинг	4
3	Уравнения гиперболического типа (практическое занятие 3).	Тренинг	4
4	Уравнения эллиптического типа (практическое занятие 4).	Тренинг	2
Итого:			12

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Экономика Менеджмент Математический анализ Физика Теория вероятностей и математическая статистика Алгебра и теория чисел Геометрия и топология Дифференциальные и разностные уравнения Теория вычислитель-	Экология Дискретная математика Маркетинг Финансовые вычисления Уравнения математической физики Функциональный анализ Математическая логика Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных Объектно-ориентированный анализ и программирование Учебная технологическая (проектнотехнологическая) практика	

	ных процессов и структур		
ОПК-2: Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности	Математический анализ Теория вероятностей и математическая статистика Геометрия и топология Дифференциальные и разностные уравнения Теория вычислительных процессов и структур	Дискретная математика Финансовые вычисления Уравнения математической физики Функциональный анализ Математическая логика Технология разработки программного обеспечения Объектно-ориентированный анализ и программирование Учебная технологическая (проектнотехнологическая) практика	Системы реального времени

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций

Код компетенции / этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенции (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-1 (основной)	ОПК-1.1 Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук	Знать: - некоторые задачи дисциплины Уметь: - решать некоторые задачи дисциплины; Владеть: - основами математического мышления	Знать: - основные задачи дисциплины Уметь: - решать задачи дисциплины; Владеть: - продвинутым мышлением	Знать: - задачи дисциплины Уметь: - свободно решать задачи дисциплины; Владеть: - математическим мышлением
	ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности	Знать: - некоторые соотношения дисциплины Уметь: - обобщать некоторые задачи дисциплины; Владеть: - элементами математической культуры как частью профессиональной культуры;	Знать: - основные соотношения дисциплины Уметь: - обобщать большинство задач дисциплины; Владеть: - основами математической культуры как частью профессиональной культуры;	Знать: - соотношения дисциплины Уметь: - обобщать задачи дисциплины; Владеть: - математической культурой как частью профессиональной культуры;
	ОПК-1.3 Выбирает методы решения задач профессиональной деятельности на основе	Знать: - некоторые методы дисциплины Уметь: - анализировать некоторые зада-	Знать: - основные методы дисциплины Уметь: - анализи-	Знать: - методы дисциплины Уметь: - анализировать задачи дис-

	теоретических знаний	чи дисциплины; Владеть: - элементами инструментария для решения задач в своей предметной области	рывать большинство задач дисциплины; Владеть: - основами инструментария для решения задач в своей предметной области	циплины; Владеть: - инструментарием для решения задач в своей предметной области
ОПК-2 (основной)	ОПК-2.1 Использует математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; математические методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов	Знать: - некоторые понятия дисциплины Уметь: - сопоставлять некоторые подходы дисциплины; Владеть: - элементами математического инструментария дисциплины	Знать: - основные понятия дисциплины Уметь: - сопоставлять большинство подходов дисциплины; Владеть: - продвинутым математическим инструментарием дисциплины	Знать: - понятия дисциплины Уметь: - сопоставлять подходы дисциплины; Владеть: - математическим инструментарием дисциплины
	ОПК-2.2 Применяет математические основы программирования и языков, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов	Знать: - элементы аппарата дисциплины Уметь: - ставить задачи дисциплины; Владеть: - элементами математической культурой как частью общечеловеческой культуры;	Знать: - основной аппарат дисциплины Уметь: - ставить комплексные задачи дисциплины; Владеть: - продвинутой математической культурой как частью общечеловеческой культуры;	Знать: аппарат дисциплины Уметь: - ставить новые задачи дисциплины; Владеть: - математической культурой как частью общечеловеческой культуры;
	ОПК-2.3 Выбирает математический аппарат программирования и компьютерного моделирования при решении конкретных задач	Знать: - элементарные подходы дисциплины Уметь: - пользоваться основной математической литературой Владеть: - элементами инструментария для решения задач в смежных предметных областях	Знать: - основные подходы дисциплины Уметь: - продвинутой пользоваться математической литературой Владеть: - продвинутым инструментарием для решения задач в смежных предметных областях	Знать: - подходы дисциплины Уметь: - пользоваться математической литературой Владеть: - инструментарием для решения задач в смежных предметных областях

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Классификация уравнений в частных производных.	ОПК-2	Лекция, практическое занятие, СРС	Контрольные вопросы к практической работе 1 Вопросы для собеседования	1-5 1-10	Согласно табл. 7.2
2	Уравнения параболического типа.	ОПК-2	Лекция, практическое занятие, СРС	Контрольные вопросы к практической работе 2 Вопросы для собеседования	1-5 11-20	Согласно табл. 7.2
3	Уравнения гиперболического типа.	ОПК-2	Лекция, практическое занятие, СРС	Контрольные вопросы к практической работе 3 Вопросы для собеседования	1-5 21-30	Согласно табл. 7.2
4	Уравнения эллиптического типа.	ОПК-2	Лекция, практическое занятие, СРС	Контрольные вопросы к практической работе 4 Вопросы для собеседования	1-5 31-40	Согласно табл. 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Контрольные вопросы для защиты практической работы №1

1. Уравнение с частными производными 2-го порядка с двумя независимыми переменными.
2. Линейное относительно старших производных уравнение с частными производными 2-го порядка с двумя независимыми переменными.
3. Квазилинейного относительно старших производных уравнения с частными производными 2-го порядка с двумя независимыми переменными.
4. Линейное уравнение с частными производными 2-го порядка с двумя независимыми переменными.
5. Линейное однородное уравнение с частными производными 2-го порядка с двумя независимыми переменными.

Вопросы для собеседования по теме №1 «Классификация уравнений в частных производных.»

1. Уравнения с частными производными (УЧП).
2. Порядка УЧП.
3. Решения УЧП.
4. Задачи Коши для УЧП.
5. Решения задачи Коши УЧП.
6. Линейного однородного УЧП 1 порядка.
7. Линейного неоднородного УЧП 1 порядка.
8. Квазилинейного УЧП 1 порядка.
9. Линейного УЧП 2-го порядка.
10. Канонического вида Линейного УЧП 2-го порядка.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задания в закрытой форме:

Уравнение $u_{xx} + 5u_{yy} = 0$ является

Варианты ответов: 1) странным 2) гиперболическим 3) эллиптическим 4) параболическим

Задание в открытой форме:

Вывести уравнение поперечных колебаний струны в среде, сопротивление которой пропорционально первой степени скорости.

Задание на установление правильной последовательности:

Установите правильную последовательность решения уравнения колебаний с граничными и начальными условиями.

1 шаг	Поиск решение уравнения с неоднородными граничными условиями
2 шаг	Определение постоянных из начальных условий
3 шаг	Решение уравнения с однородными граничными условиями

Задание на установление соответствия:

$u_{xx} - u_y = 0$	Уравнение колебаний
$u_{tt} = a^2 u_{xx} - b^2 u + A$	Уравнение диффузии
$\Delta u = 0$	Уравнение теплопроводности
$u_t = a^2 \Delta u$	Уравнение Лапласа

Компетентностно-ориентированная задача:

Найти процесс колебания пружины с упруго закрепленными концами при одинаковых коэффициентах жесткости, если начальные условия произвольны.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля по успеваемости дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Собеседование по теме 1	3	Доля правильных ответов от 50% до 90%	6	Доля правильных ответов более 90%
Практическая работа №1	3	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование	3	Доля правильных ответов от	6	Доля правильных ответов бо-

по теме 2		50% до 90%		лее 90%
Практическая работа №2	3	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 3	3	Доля правильных ответов от 50% до 90%	6	Доля правильных ответов более 90%
Практическая работа №3	3	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 4	3	Доля правильных ответов от 50% до 90%	6	Доля правильных ответов более 90%
Практическая работа №4	3	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Всего	24		48	
Посещаемость	0	Не посетил ни одного занятия	16	Посетил все занятия
Зачет	0	Не выполнил (выполнил все задания неверно)	36	Выполнил все задания верно

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и 1 задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Держинский Р. И., Логинов В.А Уравнения математической физики: курс лекций [Электронный ресурс] : учебник / Р.И. Держинский, В.А. Логинов – Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. – М.: Альтаир: МГАВТ, 2015. - 67 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/>

8.2 Дополнительная учебная литература

2. Сабитов, К. Б. Уравнения математической физики [Электронный ресурс]: учебник / К.Б. Сабитов – М.: Физматлит, 2013. - 352 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/>

3. Владимиров, В. С. Сборник задач по уравнениям математической физики [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Владимиров [и др.] - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Физматлит, 2016. - 518 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/>

4. Павленко, А. Уравнения математической физики [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Павленко, О. Пихтилькова –Оренбургский государственный университет. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 100 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/>

5. Прокудин, Д. А. Уравнения математической физики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д. А. Прокудин, Т. В. Глухарева, И. В. Казаченко – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014 - 163 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/>

8.3 Перечень методических указаний

1. Уравнения математической физики : методические указания к выполнению практических заданий по дисциплине «Уравнения математической физики» для направления подготовки 02.03.03 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Н. А. Хохлов, Чжо Аунг Хейн. - Электрон. текстовые дан. (242 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 16 с.

2. Уравнения математической физики : методические рекомендации для самостоятельной работы студентов всех направлений подготовки бакалавров по дисциплине «Уравнения математической физики» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Н. А. Хохлов, Лин Ко Ко. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 10 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Журналы в библиотеке университета.

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

1. Учебно-методический кафедральный комплекс-

<http://www.swsu.ru/structura/up/lld/kyab^paizey.php>

2. Федеральный образовательный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>

3. Федеральный портал «Российское образование» - <http://edu.ru>

4. Свободная общедоступная мультязычная универсальная интернет-энциклопедия - <https://ru.wikipedia.org>

5. Общероссийский математический портал - www.niathnet.ru

6. Научная электронная библиотека - www.elibrary.ru

7. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <http://biblioclub.ru>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Уравнения математической физики» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Успешное освоение дисциплины предполагает активное участие студента на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Изучение данной дисциплины следует начинать с просмотра конспекта лекций сразу же после занятия. Студенту следует пометить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться на текущей консультации или на ближайшем занятии за помощью к преподавателю.

Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по практическим заданиям.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Математическая среда PTC MathCAD <http://ru.ptc.com/product/mathcad/download-free-trial>

Онлайн-сервис WolframAlpha <http://www.wolframalpha.com/>

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета математики.

Оборудование кабинета математики:

- посадочные места студентов;
- рабочее место преподавателя;
- дидактическое обеспечение дисциплины;
- таблицы, чертежные инструменты.

Технические средства обучения:

- мультимедийный проектор;
- ноутбук;
- проекционный экран;
- колонки.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

13 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			