

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Фундаментальная математика»

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор
/ Н.В. Дубин /
«09» сентября 2020 г.



Рабочая программа учебной дисциплины
ВВОДНЫЙ КУРС МАТЕМАТИКИ

образовательной программы высшего образования –
программы специалитета

01.05.01 – Фундаментальные математика и механика
направленность Математическое и компьютерное моделирование механических
систем

Формы обучения: очная

Курган 2020

Рабочая программа дисциплины «Водный курс математики» составлена в соответствии с учебными планами по программе специалитета Фундаментальные математика и механика (Математическое и компьютерное моделирование механических систем), утвержденными:
- для очной формы обучения 28.08.2020 года;

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Фундаментальная математика» «03» сентября 2020 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил
к. пед. наук, доцент кафедры
«Фундаментальная математика»



А.В. Чернышова

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Фундаментальной математики»



М.В. Гаврильчик

Специалист по учебно-методической
работе учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ
Всего: 2 зачетных единицы трудоемкости (72 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		1
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	32	32
в том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Самостоятельная работа, всего часов	40	40
в том числе:		
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	22	22
Контрольные работы	-	-
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	72	72

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Водный курс математики» относится к базовой части блока Б1.

Краткое содержание дисциплины: элементы теории множеств, математической логики, принцип математической индукции.

Дисциплина «Водный курс математики» базируется на знаниях, умениях, навыках, приобретенных студентами в средней школе.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для осуществления профессиональной деятельности.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью изучения дисциплины является освоение студентами основных теоретических понятий математики и подготовка к освоению ими основных математических дисциплин; помощь в овладении основ математической культуры.

Задачами освоения дисциплины являются: повторение и углубление важных разделов элементарной математики; знакомство с новыми методами и приёмами решения конкретных задач по изучаемым темам.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода выработать стратегию действий. (УК-1)

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать: правила перевода прикладной задачи на язык математики и обратного перевода (УК-1).

Уметь: строить математические модели прикладных задач, решать задачу на языке модели и переводить результат с математического языка на язык прикладной задачи (УК-1).

Владеть: приёмами перевода с одного вида математического языка на другой и на язык прикладной задачи (УК-1).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения 1 семестр

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Практич. занятия
Рубеж 1	1	Элементы теории множеств.	2	2
	2	Элементы математической логики. Высказывания. Операции.	4	3
		Рубежный контроль № 1	-	1
Рубеж 2	3	Элементы математической логики. Предикаты, кванторы, теоремы.	6	6
	4	Метод математической индукции	4	3
		Рубежный контроль № 2	-	1
Всего:			16	16

4.2. Содержание лекционных занятий 1 семестр

Раздел 1. Элементы теории множеств

Понятие множества. Подмножества. Способы задания множеств. Операции над множествами. Геометрическая интерпретация операций над множествами. Формула Грассмана.

Раздел 2. Элементы математической логики. Высказывания, логические операции

Высказывания и высказывательные формы. Логические операции. Формулы алгебры высказываний. Таблицы истинности формул. Логическое следование и логическая равносильность формул.

Раздел 3. Элементы математической логики. Предикаты, кванторы, теоремы

Предикаты и способы их задания. Кванторы общности и существования. Квантификация. Теоремы и их виды. Методы доказательства теорем.

Раздел 4. Метод математической индукции

Принцип математической индукции. Алгоритм доказательства методом математической индукции. Виды задач, решаемых методом математической индукции. Примеры задач из теории чисел, геометрии, алгебры.

4.3. Практические занятия

Содержание практических занятий:

Номер раздела, темы	Наименование раздела, дела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.
			Очная форма обучения
1 семестр			
1	Элементы теории множеств.	Понятие множества. Подмножества. Способы задания множеств. Операции над множествами. Геометрическая интерпретация операций над множествами. Формула Грассмана.	2
2	Элементы математической логики. Высказывания. Операции.	Высказывания и высказывательные формы. Логические операции. Формулы алгебры высказываний. Таблицы истинности формул. Логическое следование и логическая равносильность формул.	3
		Рубежный контроль 1	1
3	Элементы математической логики. Предикаты, кванторы, теоремы.	Предикаты и способы их задания. Кванторы общности и существования. Квантификация. Теоремы и их виды. Методы доказательства теорем.	6
4	Метод математической индукции	Принцип математической индукции. Алгоритм доказательства методом математической индукции. Виды задач, решаемых методом математической индукции. Примеры задач из теории чисел, геометрии, алгебры.	3
		Рубежный контроль 2	1
			16

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, теоремы и формулы, доказательство теорем, свойств, на которых заостряет внимание преподаватель. Перед лекцией необходимо повторить материал, выделить непонятные места в лекции, чтобы обсудить их на занятии.

Преподавателем запланировано применение на лекционных занятиях технологий коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций, групповая форма работы студентов на этапе повторения материала.

Практические занятия будут проводиться с использованием различных технологий (индивидуализированного обучения, групповой формы обучения, метод проектов).

Для текущего контроля успеваемости преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоя-

тельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям, подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
	Очная форма обуче- ния
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	4
Применение алгебры высказываний к логико-математической практике	2
Применение исчисления предикатов к логико-математической практике	2
Подготовка к рубежным контролям (по 1 часу на каждый рубеж)	2
Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на занятие)	16
Выполнение контрольной работы	-
Подготовка к зачету	18
Всего:	40

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ
2. Банк заданий к рубежным контролям № 1, № 2
3. Банк тестовых заданий к зачету
4. Задания к практическим занятиям
5. Дополнительные задания исследовательского характера (на усмотрение преподавателя).

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание					
1 семестр							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Посещение практических занятий, активность на занятиях	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет
		Балльная оценка:	До 16	До 16	До 16	До 22	До 30
	Примечания:	8 лекций по 2 балла	8 практических занятий по 2 балла	На 3 практическом занятии	На 8 практическом занятии		
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – незачтено; 61...100 – зачтено;					
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы текущего и рубежного контроля и набрать не менее 50 баллов.</p> <p>Для получения зачета «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов:</p> <p style="padding-left: 20px;">- 61 для получения «автоматически» оценки «зачтено».</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения заданий текущего и рубежного контроля, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры.</p>					

4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра</p>		<p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) не выполнены все задания и набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо выполнить дополнительные задания, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лекционных и практических занятий.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение и защита отчетов по пропущенным практическим занятиям (1...2 балла); - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа). <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>
---	--	--	---

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме самостоятельных работ.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основную материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты заданий для рубежных контролей состоят: № 1 – из 10 задач, № 2 – из 10 задач.

На каждую работу при рубежном контроле студенту отводится время не менее 60 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты рубежного контроля каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачетный тест состоит из 8 вопросов. Каждый вопрос в тесте оценивается от 3 до 5 баллов. Количество баллов по результатам зачета зависит от количества правильных ответов. Время, отводимое студенту на экзаменационный тест, составляет 1 астрономический час. Всего за зачет 30 баллов.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

Рубеж 1

Самостоятельная работа

- 1 Даны два множества A и B . Найти: 1) $A \cap B$; 2) $A \cup B$; 3) $A \setminus B$; 4) $(A \cup B) \setminus (A \cap B)$, если $A = \{12; 20; 34; 37\}$ и $B = \{2; 34; 35; 37\}$.
- 2 M – множество спортсменов России. Принадлежит ли этому множеству: а) Евгений Плющенко; б) Евгений Дементьев; в) Дмитрий Лоськов; г) Сергей Бубка; д) Беньямин Нитаниягу; е) Мария Шарапова.
- 3 Составить и записать все возможные подмножества множества $X = \{31; 25; 14\}$.

- 4 В детском саду 52 ребенка. Каждый из них любит пирожное или мороженое. 25 детей любит пирожное, а 20 человек – пирожное и мороженое. Сколько детей любит мороженое?
- 5 Среди следующих множеств найдите равные:
- $$A = \{1; 3; 6\}, B = \{6; 2; 3\}, \quad M = \{x \mid x \in N, 1 \leq x \leq 4\},$$
- $$C = \{6; 9; 3\}, D = \{9; 6; 3\}, \quad R = \{x \mid x \in N, 2 < x \leq 4\},$$
- $$E = \{3; 2; 6\}, K = \{3; 6; 9\}, \quad P = \{x \mid x \in N, 1 < x \leq 4\},$$
- $$L = \{x \mid x \in N, 1 \leq x < 5\},$$
- 6 Определите, какие из следующих предложений являются высказываниями, а какие нет:
- математика – царица наук;
 - ты знаешь теорию вероятностей?
 - выучи урок, заданный по алгебре;
 - есть школьники, которые знают математику на «5»;
 - все школьники любят математику.
- 7 Даны высказывания: А: «Идет дождь»; В: «Прогулка отменяется»; С: «Я вымокну»; D: «Я останусь дома».
- Запишите следующее сложное высказывание на языке алгебры логики:
Е: «Я не вымокну, если на улице нет дождя или если прогулка отменяется, и я останусь дома».
 - Переведите следующее сложное высказывание на русский язык:
 $A \wedge (\overline{B} \vee \overline{D}) \rightarrow C$
- 8 Выясните, равносильны ли формулы: $A \wedge B \wedge \overline{C}$ и $\overline{A \rightarrow (B \rightarrow C)}$.
- 9 Выясните, является ли формула тавтологией: $(a \vee b) \leftrightarrow (\overline{b} \wedge \overline{a})$.
- 10 Решите задачу: Кто-то принес в класс цветы. Были высказаны следующие предположения: это Андрей и Борис, Андрей и Даша, Андрей и Сергей, Борис и Даша, Борис и Володя, Володя и Галя, Галя и Даша. Учитель сказал, что в одном из этих предположений одно имя названо правильно, а второе неправильно, во всех же остальных предположениях оба имени названы неверно. Кто принес цветы?

Рубеж 2

Самостоятельная работа

- На множестве $X = \{1; 2; 3; 4; 5\}$ заданы предикаты: $A(x)$: «Число x – простое»; $B(x)$: « $x < 3$ »; $C(x)$: « $(x - 1)(x + 2) = 0$ ». Найдите множество истинности каждого предиката.
- Для каждого из предикатов задания 1 сформулируйте его отрицание и найдите его множество истинности:
- Запишите словесную формулировку каждого из предикатов (используя задание 1) и найдите их множество истинности: 1) $A(x) \wedge B(x)$; 2) $A(x) \vee C(x)$; 3) $B(x) \vee A(x)$; 4) $B(x) \wedge C(x)$; 5) $\overline{A(x)} \wedge B(x)$; 6) $\overline{B(x)} \vee C(x)$.
- Вместо точек поставьте слова «необходимо», «достаточно», «необходимо и достаточно», «необходимо, но не достаточно», «достаточно, но не необходимо»

- так, чтобы получилось верное утверждение: 1) «Для совпадения двух прямых ..., чтобы они имели общую точку»; 2) «Для того, чтобы сумма двух натуральных чисел делилась на третье число, ..., чтобы каждое слагаемое делилось на это число».
5. В теореме «Если прямая a параллельна некоторой прямой плоскости α , то прямая a параллельна плоскости α » выделите разъяснительную часть, условие, заключение и докажите методом от противного.
 6. Докажите, что при любом натуральном n : $n^2(n^4 - 1) : 60$.
 7. Докажите, что разность между кубом натурального числа и самим числом делится на 6.
 8. Докажите, что разность квадратов двух последовательных нечётных чисел делится на 8.
 9. Доказать, что $3^{3n-1} + 2^{4n-3}$ при произвольном натуральном n делится на 11.
 10. Доказать, что для любого натурального n справедливо равенство:
 $1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3 = n^2(n+1)^2$.

Вопросы к зачету

1. Множество. Виды множеств, определения, примеры.
2. Подмножество. Разность множеств, равенство множеств.
3. Пересечение и объединение множеств. Определение, свойства, примеры.
4. Виды отображений между множествами. Определения, примеры.
5. Прямое произведение множеств.
6. Диаграммы Эйлера-Венна как геометрическая иллюстрация операций над множествами.
7. Дайте определение высказывания и высказывательной формы.
8. Перечислите основные логические связи.
9. Дайте определение логической операции.
10. Дайте определение отрицания, конъюнкции, дизъюнкции, импликации и эквиваленции.
11. Какие переменные называются пропозициональными?
12. Сформулируйте определение формулы логики высказываний.
13. Опишите процедуру формализации высказываний.
14. Для чего нужна таблица истинности?
15. Опишите алгоритм составления таблицы истинности.
16. Какие формулы называются тавтологиями, противоречиями, выполнимыми (опровержимыми)?
17. Какие формулы называются равносильными? Сформулируйте несколько основных законов логики.
18. Для чего нужны законы логики?
19. Дайте определение предиката. Перечислите виды предикатов. Что называют множеством истинности предиката?
20. Дайте определение квантора. Что называют операцией квантификации?
21. Операции над предикатами. Отрицание предиката. Множество истинности отрицания предикатов.

22. Операции над предикатами. Конъюнкция предикатов. Множество истинности конъюнкции предикатов.
23. Операции над предикатами. Дизъюнкция предикатов. Множество истинности дизъюнкции предикатов.
24. Операции над предикатами. Импликация предикатов. Множество истинности импликации предикатов.
25. Операции над предикатами. Эквиваленция предикатов. Множество истинности эквиваленции предикатов.
26. Дайте определения понятий логического следования и логической равносильности предикатов.
27. Дайте определения необходимого, достаточного и необходимого и достаточного условий для предикатов.
28. Что называется теоремой в алгебре предикатов? Перечислите обязательные признаки теорем.
29. Перечислите виды теорем в алгебре предикатов. Как они связаны между собой?
30. В чем заключается принцип математической индукции? Сформулируйте алгоритм доказательства с помощью принципа математической индукции.

Пример зачетного теста

Инструкция: Каждое задание оценивается от 3 до 5 баллов. Максимально возможное число баллов – 30. Время выполнения теста – 60 минут.

1. Дайте определение множества, элемента множества. (3 балла)
2. Даны множества: A и B . Найти: 1) $A \cap B$; 2) $A \cup B$; 3) $A \setminus B$; 4) $(A \cup B) \setminus (A \cap B)$. $A = \{3; 5; 7; 9\}$, $B = \{3; 7; 15; 28\}$. (3 балла)
3. Дайте определение высказывания. (3 балла)
4. Проверить, равносильны ли формулы: $(A \vee B) \wedge (A \wedge B)$ и $(B \wedge A) \vee \bar{A} \leftrightarrow \bar{B}$. (3 балла)
5. Дайте определение предиката, множества истинности предиката. (4 балла)
6. В теореме «Если прямая a параллельна некоторой прямой плоскости α , то прямая a параллельна плоскости α » выделите разъяснительную часть, условие, заключение и докажите методом от противного. (4 балла)
7. В чем заключается принцип математической индукции? (5 баллов)
8. Используя метод математической индукции, докажите, что разность между кубом нечетного числа и самим числом делится на 24. (5 баллов)

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Тимофеева И. Л. и др. Вводный курс математики: учебное пособие для студентов под ред. В. Л. Матросова. – М: Издательский дом «Академия», 2011. – 240 с. (электронный ресурс: www.akademia-moskow.ru).
2. Вводный курс элементарной математики (<https://educon.by/index.php/info>).
3. Ильиных А. П. Вводный курс математики: учебное пособие. – Екатеринбург, - 2006г. – 110с.(window.edu.ru/catalog).
4. Алеева А. Я. И др. Математика: вводный курс. – Тамбов: изд – во Тамбовского гос. тех. Университета, 2008. – 76с. (www.tstu.ru/book/elib/pdf/2008).

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Битнер В.А. Краткий курс школьной математики. – СПб: Питер, 2007. – 416с.
2. Литвиненко В. Н., Мордкович А. Г. Практикум по решению математических задач. – М.: Просвещение, 1984.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Зверева А. Т. Вводный курс математики: методические указания для студентов. – Курган, КГУ.- 2017.
2. Методические рекомендации по выполнению заданий исследовательского характера (входят в УМК).

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. <http://mathemlib.ru/books> - Литература по математике.

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

Минимальные требования к операционной системе и программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций: Windows XP, Foxit Reader Pro версия 1.3.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран).

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Вводный курс математики»

образовательной программы высшего образования –
программы специалитета

01.05.01 – Фундаментальные математика и механика
направленность Математическое и компьютерное моделирование механиче-
ских систем

Трудоемкость дисциплины: 2 ЗЕ (72 академических часов)

Семестр: 1

Форма обучения: очная

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Содержание дисциплины

Элементы теории множеств, математической логики, принцип математической индукции.