

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»

ФАКУЛЬТЕТ ГИДРОМЕЛИОРАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
гидромелиорации
профессор М. А. Бандурин

22 мая 2023 г.



Рабочая программа дисциплины
Основы математического моделирования

наименование дисциплины

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

Направление подготовки

20.03.02 Природообустройство и водопользование

шифр и наименование направления подготовки

Направленность

«Мелиорация, рекультивация и охрана земель»

наименование направленности подготовки

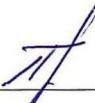
Уровень высшего образования

Форма обучения
очная

Краснодар
2023

Рабочая программа дисциплины «Основы математического моделирования» разработана на основе ФГОС ВО 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность «Мелиорация, рекультивация и охрана земель» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 26 мая 2020 г. № 685.

Автор:
доцент, к.т.н.



И.А. Приходько

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры строительства и эксплуатации ВХО от 10.05.2023 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой
к.т.н,



И.А. Приходько

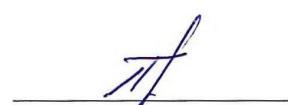
Программа одобрена на заседании методической комиссии факультета гидромелиорации, протокол от 22.05.2023 № 9.

Председатель
методической комиссии,
д-р техн. наук, профессор



А.Е. Хаджиди

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы,
канд. техн. наук, доцент



И.А. Приходько

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы математического моделирования» является формирование комплекса знаний об этапах математического моделирования, методических основах составления математических моделей и их математического исследования.

Задачи дисциплины

- приобретение навыков в применении основных численных методов для решения уравнений математических моделей;
- приобретение навыков в проведении вычислительного эксперимента и анализа результатов математического моделирования.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

В результате изучения дисциплины «Основы математического моделирования» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

Профессиональный стандарт: 13.005 «Специалист по агромелиорации»
Трудовая функция:

- Планирование мелиорации земель сельскохозяйственного назначения. (В/01.6)
- Выбор технологии (технологических решений) проведения мелиорации земель сельскохозяйственного назначения. (В/02.6)
- Оценка мелиоративного состояния земель и эффективности мелиоративных мероприятий (В/03.6)

Трудовые действия:

- Определение типов и видов мелиорации земель сельскохозяйственного назначения исходя из природно-климатической характеристики территории и нужд сельского хозяйства.
- Обоснование необходимости и приоритетности проведения мелиоративных мероприятий с учетом прогнозной оценки их эффективности.
- Определение комплекса и основных параметров мероприятий в рамках гидромелиорации заболоченных, излишне увлажненных, засушливых, эродированных, смытых земель.
- Определение комплекса и основных параметров мероприятий в рамках агролесомелиорации.

- Определение комплекса и основных параметров мероприятий в рамках культуртехнической мелиорации земель сельскохозяйственного назначения.
- Определение комплекса и основных параметров мероприятий в рамках химической мелиорации земель сельскохозяйственного назначения.
- Разработка программы контроля параметров мелиоративного состояния земель в соответствии с нормативно-технической документацией.
- Оценка эколого-мелиоративной эффективности проведенных мероприятий и ее соответствия проектным показателям.
- Разработка мероприятий по сохранению и повышению плодородия почв мелиорируемых земель, предотвращению их деградации и загрязнения.

Профессиональный стандарт 13.018 «Специалист по эксплуатации мелиоративных систем»

Трудовая функция:

- Организация ремонтно-эксплуатационных работ и работ по уходу за мелиоративными системами (В/01.6)
- Контроль рационального использования водных ресурсов на мелиоративных системах (В/02.6)
- Организация мероприятий по повышению технического уровня и работоспособности мелиоративных систем (В/03.6)

Трудовые действия

- Принятие мер по предупреждению и устраниению аварий на мелиоративных объектах, привлечение в необходимых случаях других подразделений
- Составление водного баланса оросительной системы, определение коэффициентов использования воды и полезного действия системы.
- Анализ технического состояния мелиоративной сети по результатам проведенных наблюдений и измерений.
- Разработка мероприятий по техническому совершенствованию мелиоративных систем.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Основы математического моделирования» является дисциплиной обязательной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», направленность «Мелиорация, рекультивация и охрана земель».

4 Объем дисциплины (108 часа, 3 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа в том числе: — аудиторная по видам учебных занятий	51 50	...
— лекции	26	...
— практические	24	...
- лабораторные	...	...
— внеаудиторная	...	...
— зачет	1	...
— экзамен	...	...
— защита курсовых ра- бот (проектов)	...	...
Самостоятельная работа в том числе: — курсовая работа (проект)	57	...
— прочие виды самосто- ятельной работы	...	...
Итого по дисциплине	108	...
в том числе в форме практи- ческой подготовки	....	.....

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе, в 8 семестре по учебному плану очной формы обучения.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практических подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практических подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практических подготовки*	
1	Основы математического моделирования: цель и задачи курса, объем дисциплины, литература. Использование моделей. Процессы познания. Методы познания. Методы научного познания. Формализация.	УК-1	8	2		1				4
2	Модели вокруг нас. Определение модели. Типы моделей. Классы моделей. Свойства моделей. Количественная и качественная оценка моделей. Классификация количественных показателей оценки модели. Качественная оценка модели. Модели мировоззрения. Формы представления модели. Для чего нужна модель.	УК-1	8	2		1				4
3	Понятие «моделирование». Моделирование – как метод научного познания. Цель моделирования. Простые модели. Жизненный цикл моделируемой системы. Применение моделей и моделирования.	УК-1	8	2		2				4
4	Математическое моделирование. Исторические этапы возникновения методологии математического моделирования. Математическая модель. Виды моделирования. Классификация моделей по способу представления. Классификация математических моделей. Детерминированные модели. Стохастические модели.	УК-1	8	2		2				4
5	Аналитическая модель. Модели со сосредоточенными параметрами. Модели с распределенными параметрами. Имитационное моделирование. Изоморфные модели. Гомоморфные модели.	УК-1	8	2		2				4
6	Классы математических моделей, в зависимости: от сложности объекта моделирования; от оператора модели (подмодели); от входных и выходных параметров; от способа исследования модели; от цели моделирования. Этапы процесса моделирования. Информационные модели. Построение модели. Схема построения модели.	УК-1	8	2		2				4
7	Структура математических моделей. Свойства математических моделей. Математическое моделирование. Классификация математического моделирования. Классификация по типу образа математической модели. Виды математического моделирования.	УК-1	8	2		2				4
8	Исследование технического объекта с использованием математической модели.	УК-1	8	2		2				4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					
				Лекции	в том числе в форме практических подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практических подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практических подготовки*
	Прямая и обратная задачи математического моделирования. Принятие организационно-управленческих решений с использованием математической модели системы. Этапы построения математической модели.								
9	Вычислительный эксперимент. Разработка метода расчета. План построения вычислительного эксперимента. Компьютерные модели. Преимущества компьютерного моделирования. Компьютерный эксперимент. Инструменты компьютерного моделирования.	УК-1	8	2		2			4
10	Последовательность этапов компьютерного математического моделирования. Понятие информационной системы. Виды информационной системы. Структура информационной системы. Обеспечивающие подсистемы информационной системы. Модели информационных систем. Модель "Черного ящика". Модель состава системы. Структурная модель системы. Модель «белого ящика».	УК-1	8	2		2			4
11	Комплексный подход к автоматизированному проектированию. Принципы системного подхода. Классификация пакетов САПР. Три уровня САПР/АСТПП. Автоматизированные CAD/CAM/CAE/PDM комплексы. Математическое моделирование гидродинамических процессов. Клеточные автоматы.	УК-1	8	2		2			5
12	Базы данных. Классификация баз данных. Архитектура файл-сервер. Архитектура клиент-сервер. Язык запросов SQL (Structured Query Language). Система управления базами данных (СУБД). Типы управляемой базы данных СУБД. Оценка производительности СУБД.	УК-1	8	2		2			6
13	ГИС в различных сферах деятельности общества. Имитационное моделирование экономических процессов в растениеводстве.	УК-1	8	2		2			6

Итого	26	24							48
-------	----	----	--	--	--	--	--	--	----

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

1. Элементы теории вероятностей в примерах и задачах: учеб. пособие / Т. И. Сафонова, В. И. Степанов – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 110 с. https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Uchebnoe_posobie_Safronova_T.I._593279_v1_.PDF

2. Основы математического моделирования : метод. рекомендации / сост. И. А. Приходько, Е. И. Хатхоху. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 72 с. https://edu.kubsau.ru/file.php/109/MU_osnovy_matematicheskogo_modelirovaniya_579562_v1_.PDF

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	
2	Философия
1,2,3	Математика с элементами статистики
2	Физика
1	Химия
2	Теоретическая механика
3	Сопротивление материалов
1	Инженерная графика
2	Электротехника, электроника и автоматика
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

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

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляя декомпозицию задачи. УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены типовые задачи. Имеются минимальные задания с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	Перечисляются оценочные средства, с помощью которых оценивается уровень сформированности компетенции

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
и т.д. в рассуждениях других участников деятельности УК-1.5. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.					

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Вопросы к зачету:

1. Области использования моделей. Процессы познания. Методы познания.
2. Методы научного познания. Формализация. Определение модели.
3. Типы моделей. Классы моделей. Свойства моделей.
4. Количественная и качественная оценка моделей. Классификация количественных показателей оценки модели. Качественная оценка модели.
5. Модели мировоззрения. Формы представления модели. Для чего нужна модель.
6. Понятие «моделирование». Моделирование – как метод научного познания. Цель моделирования.
7. Простые модели. Жизненный цикл моделируемой системы. Применение моделей и моделирования.
8. Математическое моделирование. Исторические этапы возникновения методологии математического моделирования.
9. Математическая модель. Виды моделирования. Классификация моделей по способу представления. Классификация математических моделей.
10. Детерминированные модели. Стохастические (вероятностные) модели. Аналитическая модель.

11. Модели со сосредоточенными параметрами. Модели с распределенными параметрами.
12. Имитационное моделирование. Изоморфные модели. Гомоморфные модели.
13. Классы математических моделей, в зависимости: от сложности объекта моделирования; от оператора модели (подмодели); от входных и выходных параметров; от способа исследования модели; от цели моделирования. Этапы процесса моделирования.
14. Информационные модели. Построение модели. Схема построения модели. Структура математических моделей. Свойства математических моделей.
15. Математическое моделирование. Классификация математического моделирования. Классификация по типу образа математической модели. Виды математического моделирования.
16. Исследование технического объекта с использованием математической модели. Прямая и обратная задачи математического моделирования. Принятие организационно-управленческих решений с использованием математической модели системы.
17. Этапы построения математической модели. Вычислительный эксперимент. Разработка метода расчета. План построения вычислительного эксперимента.
18. Компьютерные модели. Преимущества компьютерного моделирования. Компьютерный эксперимент.
19. Инструменты компьютерного моделирования. Последовательность этапов компьютерного математического моделирования.
20. Понятие информационной системы. Виды информационной системы. Структура информационной системы.
21. Модели информационных систем. Модель "Черного ящика". Модель состава системы.
22. Структурная модель системы. Модель «белого ящика».
23. Комплексный подход к автоматизированному проектированию. Принципы системного подхода.
24. Классификация пакетов САПР. Три уровня САПР/АСТПП.
25. Автоматизированные CAD/CAM/CAE/PDM комплексы.
26. Математическое моделирование гидродинамических процессов. Клеточные автоматы.
27. Базы данных. Классификация баз данных.
28. Архитектура файл-сервер. Архитектура клиент-сервер.
29. Примеры реляционных СУБД. Индекс: первичный – вторичный. Язык запросов SQL (Structured Query Language).
30. Система управления базами данных (СУБД). Сервер баз данных.

№1 (Балл 1)

Основные виды моделирования

- 1 Материальное и идеальное
- 2 Предметное и вымышленное
- 3 Виртуальное и реальное
- 4 Вещественное и духовное
- 5 Овеществленное и совершенное

№2 (1)

Основной вид материального моделирования

- 1 Вещественное моделирование
- 2 Физическое моделирование
- 3 Механическое моделирование
- 4 Математическое моделирование

№3 (1)

Основной вид идеального моделирования

- 1 Физическое моделирование
- 2 Абстрактное моделирование
- 3 Предметное моделирование
- 4 Математическое моделирование

№4 (1)

Математическое моделирование, это моделирование при котором

- 1 Исследование объекта осуществляется посредством модели, сформулированной на языке математики, с использованием тех или иных математических методов.
- 2 Реальному объекту противопоставляется его увеличенная или уменьшенная копия, допускающая исследование в лабораторных условиях.
- 3 Моделируется структура и функция молекул.

№5 (1)

Один из этапов математического моделирования

- 1 Назначение масштаба модели
- 2 Постановка задачи
- 3 Экспериментальные исследования
- 4 Конструирование модели
- 5 Выбор критерия подобия

№6 (1)

Один из этапов математического моделирования

- 1 Выбор критерия подобия
- 2 Назначение масштаба модели
- 3 Процесс схематизации и идеализации
- 4 Конструирование модели
- 5 Экспериментальные исследования

№7 (1)

Один из этапов математического моделирования

- 1 Составление математической модели
- 2 Назначение масштаба модели
- 3 Экспериментальные исследования
- 4 Конструирование модели
- 5 Выбор критерия подобия

№8 (1)

Один из этапов математического моделирования

- 1 Назначение масштаба модели
- 2 Экспериментальные исследования
- 3 Конструирование модели
- 4 Проверка правильности математической модели
- 5 Выбор критерия подобия

№9 (1)

Один из этапов математического моделирования

- 1 Назначение масштаба модели
- 2 Экспериментальные исследования
- 3 Конструирование модели
- 4 Выбор критерия подобия
- 5 Математическое исследование

№10 (1)

Один из этапов математического моделирования

- 1 Назначение масштаба модели
- 2 Экспериментальные исследования
- 3 Конструирование модели
- 4 Осмысление математического решения
- 5 Выбор критерия подобия

№11 (1)

Скорость движения жидкости обозначается буквой

- 1 Р
- 2 ρ
- 3 м
- 4 в
- 5 т

№12 (1)

Единица измерения скорости движения жидкости в системе «СИ»

- 1 кг
- 2 м
- 3 с
- 4 м/с
- 5 Па

№13 (1)

Давление жидкости обозначается

- 1 Р
- 2 ρ
- 3 м
- 4 в
- 5 т

№14 (1)

Единица измерения давления жидкости в системе «СИ»

- 1 кг

- 2 м
- 3 с
- 4 м/с
- 5 Па

№15 (1)

Плотность жидкости обозначается буквой

- 1 Р
- 2 ρ
- 3 м
- 4 v
- 5 t

№16 (1)

Единица измерения плотности жидкости в системе «СИ»

- 1 кг
- 2 м
- 3 с
- 4 кг/м³
- 5 м/с

№17 (1)

Уравнения движения жидкости представляют собой

- 1 Уравнения напоров
- 2 Выражение закона сохранения энергии в потоке движущейся жидкости
- 3 Математическое выражение закона сохранения количества движения применительно к жидкому элементу
- 4 Математическое выражение непрерывности измерения параметров потока в зависимости от координат и времени

№18 (1)

При течении жидкости должны быть соблюдены

- 1 Условия сплошности
- 2 Условия равновесия
- 3 Условия относительности
- 4 Условия реальности

№19 (1)

Площадь поперечного сечения потока жидкости обозначается буквой

- 1 Р
- 2 ρ
- 3 v
- 4 ω
- 5 t

№20 (1)

Единица измерения площади поперечного сечения потока жидкости в системе «СИ»

- 1 кг
- 2 м
- 3 с
- 4 м²
- 5 м/с

№21 (1)

С энергетической точки зрения уравнение Бернулли выражает

- 1 Закон сохранения количества движения применительно к жидкому элементу
- 2 Закон сохранения энергии в потоке движущейся жидкости
- 3 Непрерывность изменения параметров потока в зависимости от координат и времени

1.

№22 (1)

С геометрической точки зрения уравнение Бернулли представляет собой

- 1 Уравнение напоров
- 2 Уравнение движения
- 3 Уравнение неразрывности

№23 (1)

В уравнении Бернулли $Z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{\alpha V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{\alpha V_2^2}{2g} + h_w$ координата Z называется:

- 1 отметкой
- 2 пьезометрической высотой
- 3 скоростным напором

№24 (1)

В уравнении Бернулли $Z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{\alpha V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{\alpha V_2^2}{2g} + h_w$ член $\frac{p}{\rho g}$ представляет собой:

- 1 отметку
- 2 пьезометрическую высоту
- 3 скоростной напор

№25 (1)

В уравнении Бернулли $Z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{\alpha V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{\alpha V_2^2}{2g} + h_w$ член $\frac{\alpha V^2}{2g}$ называется:

- 1 отметкой
- 2 пьезометрической высотой
- 3 скоростным напором

№26 (1)

В уравнении движения $\frac{dv}{dt} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} - \frac{\alpha}{2} \frac{v^2}{D}$ производная $\frac{dv}{dt}$ учитывает:

- 1 Изменение скорости движения жидкости во времени
- 2 Изменение давления в пространстве
- 3 Трение жидкости о стенки трубы

№27 (1)

В уравнении движения $\frac{dv}{dt} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} - \frac{\alpha}{2} \frac{v^2}{D}$ производная $\frac{dp}{dx}$ учитывает:

- Изменение скорости движения жидкости во времени
- Изменение давления жидкости вдоль оси X
- Трение жидкости о стенки трубы

№28 (1)

В уравнении движения $\frac{dv}{dt} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} - \frac{\alpha}{2} \frac{v^2}{D}$ производная $\frac{\alpha v^2}{2 D}$ учитывает:

- Изменение скорости движения жидкости во времени
- Изменение давления в пространстве
- Трение жидкости о стенки трубы

№29 (1)

В уравнении неразрывности $\frac{\partial (\rho \omega)}{\partial t} + \frac{\partial (\rho \omega v)}{\partial x} = 0$ первый член $\frac{\partial (\rho \omega)}{\partial t}$ учитывает

- Изменение плотности жидкости и площади живого сечения потока во времени
- Изменение плотности, площади живого сечения потока и скорости движения жидкости в пространстве
- Силы трения жидкости о стенки трубы

№30 (1)

В уравнении неразрывности $\frac{\partial (\rho \omega)}{\partial t} + \frac{\partial (\rho \omega v)}{\partial x} = 0$ второй член $\frac{\partial (\rho \omega v)}{\partial x}$ учитывает

- Изменение плотности жидкости и площади живого сечения потока во времени
- Изменение плотности, площади живого сечения потока и скорости движения жидкости вдоль оси X
- Силы трения жидкости о стенки трубы

№31 (1)

В уравнении Бернулли $Z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{\alpha V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{\alpha V_2^2}{2g} + h_w$ первые два члена левой и правой части представляют собой

- потенциальную энергию потока движущейся жидкости
- кинетическую энергию потока движущейся жидкости
- трение жидкости о стенки трубы

№32 (1)

В уравнении Бернулли $Z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{\alpha V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{\alpha V_2^2}{2g} + h_w$ третий член $\frac{\alpha V^2}{2g}$ левой и правой части представляют собой

- Потенциальную энергию потока движущейся жидкости
- Кинетическую энергию потока движущейся жидкости
- Трение жидкости о стенки трубы

№33 (1)

Для применения разностного метода необходимо:

- Проинтегрировать уравнения математической модели
- Исследуемую область течения покрыть конечно-разностной сеткой
- Продифференцировать уравнения математической модели
- Исследовать функцию на экстремум

№34 (1)

Для применения разностного метода для решения уравнений математической модели необходимо:

- 1 Проинтегрировать уравнения математической модели
- 2 Все производные, входящие в уравнения и граничные условия, заменить разностями значений функций в узлах сетки.
- 3 Продифференцировать уравнения математической модели
- 4 Исследовать функцию на экстремум

№35 (1)

Для одномерной задачи узлы расчетной схемы располагают:

- 1 вдоль расчетной оси
- 2 поперек расчетной оси
- 3 вдоль и поперек расчетной оси

№36 (1)

Для двухмерных задач расчетная схема представляет собой:

- 1 прямоугольную сетку
- 2 ромбовидную сетку
- 3 сетку, состоящую из окружностей

№37 (1)

Решение уравнений математической модели находят

- 1 В окрестности узлов конечно-разностной сетки
- 2 В узлах конечно-разностной сетки
- 3 Вдоль линии сетки

№38 (1)

Конечно разностные формулы применяют

- 1 Для интегрирования дифференциальных уравнений
- 2 Для дифференцирования функций
- 3 Для замены производных, входящих в дифференциальные уравнения, конечными разностями

№39 (1)

Замена производных в дифференциальных уравнениях разностями значений функций с помощью конечно-разностных формул позволяет

- 1 Проинтегрировать дифференциальные уравнения
- 2 Вместо дифференциальных уравнений получить алгебраические
- 3 Продифференцировать функции

№40 (1)

В конечно-разностной формуле $\frac{\partial f}{\partial x} = \frac{f_{i+1}^t + f_i^t}{\Delta x}$ верхний индекс t соответствует

- 1 временному слою
- 2 номерам узлов конечно-разностной сетки
- 3 тому и другому

№41 (1)

$$\frac{\partial f}{\partial x} = \frac{f_{i+1}^t + f_i^t}{\Delta x}$$

В конечно-разностной формуле справа от знака равенства записаны

- 1 значения функций в одном и том же узле в разные моменты времени
 - 2 значения функций в двух соседних узлах расчетной схемы в один и тот же момент времени
 - 3 и тому и другому
- 2.

№42 (1)

$$\frac{\partial f}{\partial x} = \frac{f_{i+1}^t + f_i^t}{\Delta x}$$

В конечно-разностной формуле Δx это

- 1 шаг по времени
 - 2 расстояние между двумя соседними узлами конечно-разностной сетки или шаг сетки в направлении оси x
 - 3 шаг сетки в направлении оси y
- 3.

№43 (1)

$$\frac{\partial f}{\partial t} = \frac{f_i^{t+1} - f_i^t}{\Delta t}$$

В конечно-разностной формуле справа от знака равенства записаны

- 1 значения функций в одном и том же узле расчетной схемы в разные моменты времени
 - 2 значения функций в двух соседних узлах расчетной схемы в один и тот же момент времени
 - 3 и то и другое
- 4.

№44 (1)

$$\frac{\partial f}{\partial t} = \frac{f_i^{t+1} - f_i^t}{\Delta t}$$

В конечно-разностной формуле Δt это

- 1 шаг сетки в направлении оси x
 - 2 шаг сетки в направлении оси y
 - 3 шаг по времени
- 5.

№45 (1)

Для применения разностного метода необходимо:

- 1 Исследуемую область течения покрыть конечно-разностной сеткой
- 2 Дифференциальные уравнения математической модели записать в конечно-разностной форме.
- 3 Получить расчетную систему алгебраических уравнений
- 4 Задать начальные и граничные условия
- 5 Расчетные формулы продвинуть на новый временной слой
- 6 Рассчитать новое значение времени
- 7 Расчетные формулы продвинуть по узлам расчетной схемы
- 8 Данная последовательность действий выполняется до достижения заданного значения времени.

Ответ: 1 2 3 4 5 6 7 8

6.

№46 (1)

Первый этап составления программы для ЭВМ

- 1 Назначение масштаба модели
- 2 Выбор критерия подобия
- 3 Постановка задачи
- 4 Проведение исследований

7.

№47 (1)

Второй этап составления программы для ЭВМ

- 1 Постановка задачи
- 2 Проведение исследований
- 3 Построение математической модели задач
- 4 Выбор критерия подобия

8.

№48 (1)

Третий этап составления программы для ЭВМ

- 1 Выбор критерия подобия
- 2 Постановка задачи
- 3 Проведение исследований
- 4 Разработка алгоритма

9.

№49 (1)

Четвертый этап составления программы для ЭВМ

- 1 Проведение исследований
- 2 Составление программы
- 3 Постановка задачи
- 4 Назначение масштаба модели

10.

№50 (1)

Пятый этап составления программы ЭВМ

- 1 Постановка задачи
- 2 Проведение исследований
- 3 Отладка программы
- 4 Выбор критерия подобия

11.

№51 (1)

Шестой этап составления программы для ЭВМ

- 1 Назначение масштаба модели
- 2 Документирование
- 3 Проведение исследований
- 4 Выбор критерия подобия.

12.

№52 (1)

Заключительный этап составления программы для ЭВМ

- 1 Постановка задачи

- 2 Разработка алгоритма
- 3 Назначение масштаба модели
- 4 Сопровождение программы

13.

№53 (1)

Этапы составления программы для ЭВМ

- 1 Постановка задачи
- 2 Построение математической модели задачи
- 3 Разработка алгоритма
- 4 Составление программы
- 5 Отладка программы
- 6 Документирование
- 7 Сопровождение программы

Ответ: 1 2 3 4 5 6 7

14.

№54 (1)

Имя переменной в языке программирования BASIC

- 1 5S
- 2 A
- 3 Б13
- 4 AS2

15.

№55 (1)

Имя переменной в языке программирования BASIC

- 1 3A
- 2 ABC
- 3 B5
- 4 C24

16.

№56 (1)

Имя переменной в языке программирования BASIC

- 1 AZ
- 2 3C
- 3 AS1
- 4 Д21

17.

№57 (1)

Нумерация элементов массива по каждому измерению начинается

- 1 с «0» (нуля)
- 2 с «1» (единицы)
- 3 с «2» (двуих)

18.

№58 (1)

Все используемые в программе на языке BASIC массивы должны быть объявлены с помощью оператора

- 1 DIM
2 REM
3 SCREEN
4 PSET

19.

№59 (1)

В программе записано DIM P (2) это означает

- 1 Объявлен двумерный массив
2 Объявлен одномерный массив с тремя элементами
3 Осуществлено обращение ко второму элементу массива

20.

№60 (1)

В программе записано DIM c (2, 3) это означает

- 1 Объявлен двумерный массив состоящий из трех строк и четырех столбцов
2 Объявлен одномерный массив
3 Осуществлено обращение к элементу массива расположенному в третьей строке в четвертом столбце

21.

№61 (1)

Запись в программе на языке BASIC P(2) означает

- 1 Объявлен двумерный массив
2 Объявлен одномерный массив
3 Осуществлено обращение к третьему элементу одномерного массива

22.

№62 (1)

Запись в программе на языке BASIC C (1, 2) означает

- 1 Осуществлено обращение к элементу двумерного массива стоящего во второй стороне в третьем столбце
2 Объявлен двумерный массив
3 Объявлен одномерный массив

23.

№63 (1)

Запись в программе на языке BASIC INPUT X означает

- 1 Значение переменной X должно быть выведено на экран
2 Переменной X должно быть присвоено значение в результате ввода с клавиатуры
3 Объявлена переменная X

24.

№64 (1)

Запись в программе на языке BASIC PRINT " Y = " ; y означает

- 1 Переменной Y должно быть присвоено значение в результате ввода с клавиатуры
2 Объявлена переменная Y
3 Значение переменной Y должно быть выведено на экран

25.

№65 (1)

Запись в программе на языке BASIC

30 IF A>B THEN 90

40

90

означает

- 1 Если условие A>B выполняется, то осуществляется переход на строчку 90, если же не выполняется то на строчку 40.
 - 2 Если условие A>B выполняется то осуществляется переход на строчку 40. если же не выполняется на строчку 90.
- 26.

№66 (1)

Запись в программе на языке BASIC

60 IF X < = Y THEN B=Y-1

70

означает

- 1 Если условие X < = Y выполняется, то выполняется оператор, записанный за словом THEN (B=Y-1), после чего управление передается строке 70. Если же условие X < = Y не выполняется. то осуществляется передача управления строке 70.
 - 2 Если условие X < = Y выполняется, то осуществляется передача управления строке 70. Если же условие X < = Y невыполняется, то выполняется оператор, записаны за словом THEN (B=Y-1), после чего управление передается строке 70.
- 27.

№67 (1)

Для организации циклических процессов обработки информации в языке BASIC применяется оператор цикла

- 1 DIM
 - 2 GOSUB-RETURN
 - 3 FOR-NEXT
 - 4 PSET
- 28.

№68 (1)

Обращение к подпрограмме на языке BASIC осуществляется по оператору перехода на подпрограмму, который имеет вид

- 1 GOSUB < номер первой строки подпрограммы>
 - 2 PSET < номер первой строки подпрограммы>
 - 3 DIM < номер первой строки подпрограммы>
- 29.

№69 (1)

Возврат из вызываемой программы взывающую в языке BASIC обеспечивается оператором возврата

- 1 GOSUB
 - 2 RETURN
 - 3 DIM
 - 4 PSET
- 30.

№70 (1)

Какое количество циклов в программе на языке BASIC

FOR Y=1 to 11

X=10
PSET (X, Y)
NEXT Y
будет выполнено

- 1 девять
2 одиннадцать
3 десять
31.

№71 (1)

Какому значению равен шаг измерения параметра цикла X в программе на языке BASIC

FOR X=10 to 100

Y=45

PSET (X, Y)

NEXT X

- 1 два
2 один
3 четыре
32.

№72 (1)

Сходящаяся конечно-разностная схема математически определяется как схема, дающая конечно-разностное решение, которое стремится к точному решению дифференциального уравнения при стремлении размера ячейки сетки к

Ответ: нулю (без учета регистра)

33.

№73 (1)

В общем случае ... означает замена одних математических объектов другими, более простыми и в том или ином смысле близкими к исходным.

Ответ: аппроксимация (без учета регистра)

34.

№74 (1)

При конечно-разностной аппроксимации, удовлетворяющей условию соответствия, ... является необходимым и достаточным условием сходимости.

Ответ: устойчивость (без учета регистра)

35.

№75 (1)

Динамическая неустойчивость устраняется ... шага по времени.

Ответ: уменьшением (без учета регистра)

36.

№76 (1)

Статическая неустойчивость устраняется переходом к ... конечно-разностной схеме.

Ответ: другой (без учета регистра)

37.

№77 (1)

Условие устойчивости конечно-разностного решения дифференциального уравнения (куранта)

- 1 Скорость распространения информации в непрерывной среде не должна превышать вычислительной скорости распространения информации
- 2 Скорость распространения информации в непрерывной среде не должна превышать средней скорости распространения информации
- 3 Скорость распространения информации в непрерывной среде не должна превышать мгновенной скорости распространения информации

38.

№78 (1)

Вычислительная гидродинамика является дисциплиной

- 1 Вычислительной
- 2 Экспериментальной
- 3 Отдельной

39.

№79 (1)

Этапы вычислительного эксперимента

- 1 Построение математической модели исследуемого объекта.
- 2 Разработка или выбор метода расчета сформированной математической задачи или вычислительного алгоритма.
- 3 Создание программы для реализации алгоритма на ЭВМ.
- 4 Проведение расчетов на ЭВМ (вычислительный эксперимент)
- 5 Обработка результатов расчетов, их анализ, выводы.

Ответ: 1 2 3 4 5

40.

№80 (1)

Отверстия в тонкой стенке образуются когда...

- 1 толщина стенки не влияет на форму струи
- 2 толщина стенки не влияет на условия истечения
- 3 стенки закруглены
- 4 толщина стенки не влияет на форму струи и условия истечения

41.

№81 (1)

Сжатое сечение образуется...

- 1 где заканчивается резкое сжатие струи
- 2 на близком расстоянии от поверхности жидкости или стенки резервуара
- 3 на расстоянии 0,5d
- 4 на расстоянии 1,5d

42.

№82 (1)

Отверстие с совершенным сжатием - это отверстие...

- 1 где заканчивается резкое сжатие струи
- 2 на близком расстоянии от поверхности жидкости или стенки резервуара
- 3 стенки резервуара не влияют на сжатие струи
- 4 стенки резервуара влияют на сжатие струи

43.

№83 (1)

Отверстие с несовершенным сжатием - это отверстие...

- 1 где заканчивается резкое сжатие струи
- 2 на близком расстоянии от поверхности жидкости или стенки резервуара
- 3 стенки резервуара не влияют на сжатие струи
- 4 стенки резервуара влияют на сжатие струи

44.

№84 (1)

Отверстие с полным сжатием - это отверстие...

- 1 сжатие с одной или нескольких сторон
- 2 стенки резервуара не влияют на сжатие струи
- 3 стенки резервуара влияют на сжатие струи
- 4 испытывающее сжатие со всех сторон

45.

№85 (1)

Отверстие с неполным сжатием - это отверстие...

- 1 испытывают сжатия с одной или нескольких сторон
- 2 испытывают сжатие со всех сторон
- 3 стенки резервуара не влияют на сжатие струи
- 4 стенки резервуара влияют на сжатие струи

46.

№86 (1)

Степень сжатия оценивается коэффициентом...

- 1 сжатия
- 2 расхода
- 3 скорости
- 4 Кориолиса

47.

№87 (1)

Значение коэффициента сжатия струи для совершенного сжатия...

- 1 0,60-0,64
- 2 0,3-0,4
- 3 1,0-1,1
- 4 0,5-0,59

48.

№88 (1)

Соблюдается условие при малом отверстии ...

- 1 $a=H$
- 2 $a>H$
- 3 $a \leq 0,1H$
- 4 $a \geq 0,1H$

49.

№89 (1)

Соблюдается условие при большом отверстии ...

- 1 $a=H$
- 2 $a \leq 0,1H$
- 3 $a \geq 0,1H$
- 4 a не равно H

50.

№90 (1)

Инверсия струи наблюдается при...

- 1 изменении формы отверстия по мере удаления от стенки
- 2 растянутой форме отверстия
- 3 сжатии струй
- 4 увеличение расхода

51.

№91 (1)

Применяют для увеличения расхода вытекающей жидкости и получения мощной струи...

- 1 отверстия с тонкой стенкой
- 2 насадки
- 3 малое отверстие
- 4 большое отверстие

52.

№92 (1)

Коэффициент расхода больше при истечении через...

- 1 отверстие
- 2 цилиндрический насадок
- 3 конически сходящийся насадок
- 4 насадок Вентури

53.

№93 (1)

Коэффициент расхода внешнего цилиндрического насадка равен...

- 1 0,71
- 2 0,62
- 3 0,82
- 4 1,05

54.

№94 (1)

Коэффициенты истечения конического сходящегося насадка зависят от...

- 1 угла конусности насадки
- 2 истечения жидкости
- 3 напора жидкости при истечении
- 4 расхода жидкости при истечении

55.

№95 (1)

Использование ...устраняет сжатие струи

- 1 коноидального насадка (сопла)
- 2 конического насадка
- 3 насадка Вентури
- 4 насадка Борда

56.

№96 (1)

Для внешнего цилиндрического насадка величина вакуума определяется из выражения...

- 1 $\text{ризб} = 0,75H$
- 2 $\text{ризб} = H$
- 3 $\text{ризб}/\rho g = 0,75H$
- 4 $\text{ризб}/\rho g = H$

57.

№97 (1)

Истечение жидкости происходит из ...

- 1 насадков
- 2 отверстий
- 3 сосудов
- 4 резервуаров

58.

№98 (1)

Истечение жидкости происходит при преобладающем действии сил...

- 1 инерции
- 2 тяжести
- 3 вязкости
- 4 поверхностного натяжения

59.

№99 (1)

Истечение жидкости из отверстия в атмосферу происходит...

- 1 под воздействием перепада уровней
- 2 под воздействием напора
- 3 под воздействием кинетической энергии
- 4 под воздействием потенциальной энергии

60.

№100 (1)

Истечение жидкости из отверстия под уровень происходит...

- 1 под воздействием перепада уровней
- 2 под воздействием напора
- 3 под воздействием кинетической энергии
- 4 под воздействием потенциальной энергии

61.

№101 (1)

Различают виды отверстий по относительной величине отверстия...

- 1 малое
- 2 в тонкой стенке
- 3 толстой стенке
- 4 большое

62.

№102 (1)

Различают виды отверстий по относительной толщине стенки...

- 1 малое
- 2 в тонкой стенке
- 3 толстой стенке
- 4 большое

63.

№103 (1)

Малым отверстием считается отверстие диаметр которого менее чем ... напора H

- 1 0,2
- 2 0,1
- 3 0,5
- 4 0,01

64.

№104 (1)

Большим отверстием считается отверстие диаметр которого более чем ... напора H

- 1 0,2
- 2 0,1
- 3 0,5
- 4 0,01

65.

№105 (1)

Наибольшее сжатие струи при истечении из отверстия наблюдается на расстоянии ... его диаметра

- 1 0,1
- 2 0,5
- 3 0,7
- 4 1,0

66.

№106 (1)

Уравнение...служит для вывода формулы расхода жидкости при истечении из малого отверстия в атмосферу

- 1 Эйлера
- 2 Бернулли
- 3 Новье-Стокса
- 4 Неразрывности потока

67.

№107 (1)

Истечение жидкости в атмосферу происходит под...

- 1 статическим напором
- 2 действующим напором
- 3 общим напором
- 4 пьезометрическим напором

68.

№108 (1)

Коэффициент расхода отверстия это...

- 1 произведение коэффициентов скорости и сжатия
- 2 разность коэффициентов скорости и сжатия
- 3 сумма коэффициентов скорости и сжатия
- 4 коэффициент скорости

69.

№109 (1)

При числах Рейнольдса превышающих...коэффициенты расхода и скорости практически постоянны

- 1 2320
- 2 50000
- 3 100000
- 4 500000

70.

№110 (1)

Для идеальной жидкости коэффициент скорости равен...

- 1 0,5
- 2 1,0
- 3 1,1
- 4 2,0

71.

№111 (1)

Несовершенное сжатие при истечении из отверстия...

- 1 уменьшает коэффициент расхода
- 2 увеличивает коэффициент расхода
- 3 незначительно уменьшает коэффициент расхода
- 4 не влияет на коэффициент расхода

72.

№112 (1)

Уравнение...служит для вывода Формулы расхода жидкости при истечении из малого отверстия под уровень

- 1 Эйлера
- 2 Бернулли
- 3 Новье-Стокса
- 4 Неразрывности потока

73.

№113 (1)

Скорость подхода для затопленного отверстия учитывается...

- 1 пьезометрическим напором
- 2 скоростным напором
- 3 гидродинамическим напором
- 4 статическим напором

74.

№114 (1)

При равномерном движении воды в канале гидравлический и пьезометрический уклоны

- 1 равны между собой
- 2 не равны между собой
- 3 гидравлический уклон больше пьезометрического
- 4 уклоны отсутствуют

75.

№115 (1)

Гидравлический радиус для канала с площадью живого сечения 1 м² и смоченным периметром 1 м равен...м

- 1 1
- 2 1,35
- 3 2
- 4 5

76.

№116 (1)

Гидравлический радиус для канала с площадью живого сечения 10 м² и смоченным периметром 5 м равен...м

- 1 1
- 2 2
- 3 1,35
- 4 5

77.

№117 (1)

Канал с треугольным поперечным сечением имеет ширину по верху...

- 1 $B=0$
- 2 $B=b$
- 3 $B=2m \cdot h$
- 4 $B=b+2m \cdot h$

78.

№118 (1)

Канал с трапециoidalным поперечным сечением имеет ширину по верху..

- 1 $B=0$
- 2 $B=b$
- 3 $B=2m \cdot h$
- 4 $B=b+2m \cdot h$

79.

№119 (1)

Канал с прямоугольным поперечным сечением имеет ширину по верху

- 1 $B=0$
- 2 $B=b$
- 3 $B=2m \cdot h$
- 4 $B=b+2m \cdot h$

80.

№120 (1)

Призматическое или цилиндрическое русло – это...

- 1 русло, форма и размер которого по длине потока изменяются
- 2 русло, форма и размер которого по длине потока не изменяются
- 3 русло с напорным движением воды
- 4 русло с постоянной формой по длине потока, но изменяющимся размером

81.

№121 (1)

Гидравлически наивыгоднейшим сечением канала называется такое его поперечное сечение, которое при заданной площади и уклоне имеет...

- 1 наименьшую пропускную способность
- 2 пропускную способность равную нулю
- 3 наибольшую пропускную способность
- 4 сечение канала не зависит от пропускной способности

82.

№122 (1)

Нормальная глубина – это глубина отвечающая...

- 1 неравномерному движению воды
- 2 равномерному движению воды

- 3 критическому состоянию потока
4 уровню воды в нижнем бьефе гидротехнического сооружения

83.

№123 (1)

Гидравлический радиус имеет размерность...

- 1 м²
2 м0,5/с
3 безразмерный
4 м

84.

№124 (1)

Коэффициент Шези имеет размерность...

- 1 м²
2 м0,5/с
3 безразмерный
4 м

85.

№125 (1)

Гидравлический показатель русла Х имеет размерность...

- 1 м²
2 м0,5/с
3 безразмерный
4 м

86.

№126 (1)

Член С в формуле $Q = \omega \cdot C \cdot \sqrt{R \cdot i}$ - это...

- 1 скорость воды при равномерном движении
2 коэффициент расхода
3 гидравлический радиус канала
4 коэффициент Шези

87.

№127 (1)

Выражение $C = \frac{1}{n} \cdot R^y$ известна как формула ...

- 1 Шифринсона
2 Пуазеля
3 Павловского
4 Маннинга

88.

№128 (1)

Выражение $C = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{1}{6}}$ известна как формула...

- 1 Шифринсона
2 Пуазеля
3 Павловского
4 Маннинга

89.

№129 (1)

Член n в выражении $C = \frac{1}{n} \cdot R^y$ - это коэффициент...

- 1 заложения откосов русла канала
2 шероховатости стенок русла канала
3 расхода воды в канале
4 скорости

90.

№130 (1)

Уклон J в формуле $V = C \cdot \sqrt{R \cdot J}$ это...

- 1 гидравлический уклон
- 2 пьезометрический уклон
- 3 уклон дна канала
- 4 суммарный уклон

91.

№131 (1)

Формула $V = C \cdot \sqrt{R \cdot J}$ служит для определения скорости...

- 1 равномерного движения воды
- 2 неравномерного движения воды
- 3 истечения через насадки
- 4 истечения через отверстие

92.

№132 (1)

Площадь живого сечения прямоугольного канала равна ... м² при ширине канала по дну 5 м и глубине заполнения 2 м

- 1 1
- 2 10
- 3 15
- 4 28

93.

№133 (1)

Площадь живого сечения прямоугольного канала равна ... м² при ширине канала по дну 10 м и глубине заполнения 3 м

- 1 15
- 2 30
- 3 17
- 4 28

94.

№134 (1)

Площадь живого сечения прямоугольного канала равна ... м² при ширине канала по дну 1 м и глубине заполнения 0,5 м

- 1 15
- 2 1,5
- 3 17
- 4 28

95.

№135 (1)

Максимальное значение коэффициента заложения откосов имеет...

- 1 глина
- 2 тяжелый суглинок
- 3 песок
- 4 супесь

96.

№136 (1)

Минимальное значение коэффициента заложения откосов имеет...

- 1 тяжелая глина
- 2 тяжелый суглинок
- 3 песок
- 4 супесь

97.

№137 (1)

Ширина по верху канала с прямоугольным поперечным сечением равна ... м при ширине канала по низу 4 м

- 1 5
2 4
3 10
4 14

98.

№138 (1)

Ширина по верху канала с прямоугольным поперечным сечением равна ... м при ширине канала по низу 3 м

- 1 5
2 3
3 10
4 14

99.

№139 (1)

Гидравлический радиус для канала с площадью живого сечения 20 м² и смоченным периметром 5 м равен...м

- 1 1
2 4
3 1,35
4 5

100.

№140 (1)

Гидравлический радиус для канала с площадью живого сечения 20 м² и смоченным периметром 4 м равен...м

- 1 1
2 5
3 1,35
4 6

101.

№141 (1)

Расход воды в канале равен ... м³/с при площади живого сечения 10 м² и средней скорости воды 0,5 м/с

- 1 6
2 28
3 5
4 180

102.

№142 (1)

Расход воды в канале равен ... м³/с при площади живого сечения 35 м² и средней скорости воды 1 м/с

- 1 6
2 28
3 35
4 180

103.

№143 (1)

Расход воды в канале равен ... м³/с при площади живого сечения 18 м² и средней скорости воды 2 м/с

- 1 6
2 28
3 36
4 180

104.

№144 (1)

Линия критических глубин соответствует...

- 1 нормальной глубине
2 критической глубине
3 глубине воды на заданном пикете
4 уровню воды в нижнем бьефе гидротехнического сооружения

105.

№145 (1)

Линия нормальных глубин соответствует...

- 1 нормальной глубине
- 2 критической глубине
- 3 глубине воды на заданном пикете
- 4 уровню воды в нижнем бьефе гидротехнического сооружения

106.

№146 (1)

Удельная энергия сечения потока равна сумме...

- 1 удельной потенциальной энергии давления и удельной кинетической энергии
- 2 удельной потенциальной положения и удельной кинетической энергии
- 3 удельных потенциальных энергий положения и давления и удельной кинетической энергии
- 4 удельной потенциальной энергии положения и удельной потенциальной энергии давления

107.

№147 (1)

Поток находится в бурном состоянии, если параметр кинетичности Пк...

- 1 =0
- 2 <1
- 3 >1
- 4 =1

108.

№148 (1)

Параметр кинетичности Пк спокойного потока...

- 1 <1
- 2 >1
- 3 =0
- 4 =1

109.

№149 (1)

Параметр кинетичности Пк потока, находящегося в критическом состоянии...

- 1 <1
- 2 >1
- 3 =0
- 4 =1

110.

№150 (1)

Поток находится в ... состоянии при Пк=1

- 1 спокойном
- 2 бурном
- 3 взвешенном
- 4 критическом

111.

№151 (1)

Поток находится в ... состоянии при Пк<1

- 1 спокойном
- 2 бурном
- 3 взвешенном
- 4 критическом

112.

№152 (1)

Поток находится в ... состоянии при Пк>1

- 1 спокойном
- 2 бурном
- 3 взвешенном
- 4 критическом

113.

№153 (1)

$$\frac{\alpha Q^2}{g} = \frac{\alpha_{kp}^3}{B_{kp}} - \text{это уравнение...}$$

- 1 прыжковой функции
- 2 глубины потока
- 3 удельной энергии сечения потока
- 4 критического состояния потока

114.

№154 (1)

Выражение $\frac{i \cdot l}{h_0} = \eta_2 - \eta_1 - (1 - j_{cp}) [B(\eta_2) - B(\eta_1)]$ известно как уравнение

неравномерного движения или уравнение...

- 1 Чарномского
- 2 Павловского
- 3 Д.Бернулли
- 4 Бахметева

115.

№155 (1)

Выражение $l_{1-2} = \frac{a}{i} \left\{ Z_2 - Z_1 - \left(1 - \bar{Z}\right) \cdot [\Phi(Z_2) - \Phi(Z_1)] \right\}$ известно как

уравнение неравномерного движения воды или уравнение...

- 1 Чарномского
- 2 Павловского
- 3 Д.Бернулли
- 4 Бахметева

116.

№156 (1)

Кривая свободной поверхности потока служит для нахождения в любом сечении русла...

- 1 глубины потока и средней скорости движения воды
- 2 только средней скорости движения воды
- 3 только глубины потока
- 4 гидравлических характеристик потока

117.

№157 (1)

Выражение $\chi = b + 2h\sqrt{1+m^2}$ служит для определения...

- 1 гидравлического показателя русла
- 2 координаты X
- 3 относительной глубины канала
- 4 смоченного периметра трапециoidalного канала

118.

№158 (1)

Выражение $\eta = \frac{h}{h_0}$ служит для определения...

- 1 гидравлического показателя русла
- 2 смоченного периметра трапециoidalного канала
- 3 глубины равномерного движения
- 4 относительной глубины канала

119.

№159 (1)

Формула $l_n = 4,5 \cdot h^{\frac{2}{3}}$ известна как формула...

- 1 Н.Н. Павловского
- 2 Б.А. Бахметева

- 3 Беланже
4 Сафранеца
120.

№160 (1)

При уклоне дна русла $i=0$ формируются ... кривых свободной поверхности

- 1 восемь
2 три
3 две
4 пять
121.

№161 (1)

При уклоне дна русла $i>0$ формируются ... кривых свободной поверхности

- 1 восемь
2 три
3 две
4 пять
122.

№162 (1)

При уклоне дна русла $i<0$ формируются ... кривых свободной поверхности

- 1 три
2 две
3 пять
4 восемь
123.

№163 (1)

Бурный поток будет наблюдаться, если число Фруда...

- 1 =1
2 >1
3 =0
4 <1
124.

№164 (1)

Спокойный поток будет наблюдаться, если число Фруда...

- 1 <1
2 =1
3 >1
4 =0
125.

№165 (1)

Поток находится в критическом состоянии, если число Фруда ...

- 1 <1
2 =1
3 >1
4 =0
126.

№166 (1)

Бурный поток имеет место когда...

- 1 $h>h_{kp}$
2 $h=h_{kp}$
3 $h<h_{kp}$
127.

№167 (1)

Спокойный поток имеет место если...

- 1 $h>h_{kp}$
2 $h=h_{kp}$
3 $h<h_{kp}$

4 $h=0,5h_{kp}$

128.

№168 (1)

Поток находится в критическом состоянии если...

1 $h>h_{kp}$

2 $h=h_{kp}$

3 $h<h_{kp}$

4 $h=0,5h_{kp}$

129.

№169 (1)

Критический уклон русла i_{kp} соответствует глубине ...

1 $h=h_{kp}$

2 $h<h_{kp}$

3 $h>h_{kp}$

130.

№170 (1)

При уклоне дна $i>0$ образуется...

1 шесть кривых подпора и две кривых спада

2 две кривые спада

3 две кривые подпора

4 кривая подпора и кривая спада

131.

№171 (1)

Вид кривой свободной поверхности определяется, исходя из сравнения...

1 глубин h_0 и h_{kp}

2 уклонов i_0 и i_{kp}

3 глубин h_0 , h_{kp} и h и уклонов i и i_{kp}

4 глубин h_0 и h_{kp} и уклонов i_0 и i_{kp}

132.

№172 (1)

Минимум кривой удельной энергии потока отвечает ... глубине

1 критической

2 нормальной

3 максимальной

4 минимальной

133.

№173 (1)

Параметр кинетичности характеризует...

1 энергетическое состояние потока по его длине

2 энергетическое состояние потока в его сечении

3 энергетическое состояние потока при критической глубине

4 энергетическое состояние потока при нормальной глубине

134.

№174 (1)

Параметр кинетичности равен 0,856. Что можно сказать о состоянии потока в рассматриваемом сечении?

1 поток находится в спокойном состоянии

2 поток находится в критическом состоянии

3 параметр кинетичности не может быть меньше единицы

4 поток находится в бурном состоянии

135.

№175 (1)

Параметр кинетичности равен 1,56. Что можно сказать о состоянии потока в рассматриваемом сечении?

1 поток находится в спокойном состоянии

2 поток находится в критическом состоянии

3 параметр кинетичности не может быть меньше единицы

4 поток находится в бурном состоянии

136.

№176 (1)

Параметр кинетичности равен 1. Что можно сказать о состоянии потока в рассматриваемом сечении?

- 1 поток находится в спокойном состоянии
- 2 поток находится в критическом состоянии
- 3 параметр кинетичности не может быть меньше единицы
- 4 поток находится в бурном состоянии

137.

№177 (1)

Для водослива с тонкой стенкой характерно соотношение...

- 1 $S/H < 0,67$
- 2 $0,67 < S/H < 2$
- 3 $2 < S/H < 10$
- 4 $S/H < 12$

138.

№178 (1)

Укажите, где измеряется глубина потока на водосливе с широким порогом

- 1 в конце водослива, где происходит искривление линий тока
- 2 в начальном сечении порога, где наблюдается след кривой свободной поверхности
- 3 в сечении, где давление распределяется по гидростатическому закону в месте перегиба кривой свободной поверхности

139.

№179 (1)

Укажите, какой расход водослива с широким порогом больше: при свободном истечении или при несвободном истечении

- 1 расходы равны
- 2 при несвободном истечении
- 3 при свободном истечении

140.

№180 (1)

Коэффициент расхода водослива с широким порогом опытным путем определяется как...

- 1 произведение безразмерных коэффициентов сжатия и скорости
- 2 отношение действительного расхода к теоретическому
- 3 равный коэффициенту скорости, при условии, что коэффициент сжатия струи равен единице

141.

№181 (1)

Геометрический напор над гребнем водослива с широким порогом при высоте порога больше единицы равен разнице отметок...

- 1 уровня воды в верхнем бьефе и порога водослива
- 2 уровней воды в верхнем и нижнем бьефах
- 3 уровня воды и дна подводящего русла в верхнем бьефе

142.

№182 (1)

Коэффициент расхода водослива с тонкой стенкой опытным путем определяется как...

- 1 произведение безразмерных коэффициентов сжатия и скорости
- 2 отношение действительного расхода к теоретическому
- 3 равный коэффициенту скорости, при условии, что коэффициент сжатия струи равен единице

143.

№183 (1)

Выберите, в каком случае получается подтопленный водослив с тонкой стенкой

- 1 уровень нижнего бьефа располагается выше гребня водослива; в нижнем бьефе имеет место спокойное состояние потока
- 2 уровень нижнего бьефа располагается выше гребня водослива; в нижнем бьефе имеет место бурное состояние потока
- 3 уровень нижнего бьефа располагается ниже гребня водослива; в нижнем бьефе имеет место спокойное состояние потока

144.

№184 (1)

Коэффициент расхода водослива практического профиля полигонального очертания в системе СИ имеет размерность...

- 1 безразмерный
- 2 м
- 3 см
- 4 м³

145.

№185 (1)

Коэффициент расхода водослива практического профиля криволинейного очертания в системе СИ имеет размерность...

- 1 безразмерный
- 2 м
- 3 см
- 4 м³

146.

№186 (1)

Укажите при постоянном напоре $H=const$ какой коэффициент расхода больше: m или m_0

- 1 $m > m_0$
- 2 $m = m_0$
- 3 $m_0 > m$

147.

№187 (1)

Водослив, у которого давление под струей меньше атмосферного называется...

- 1 несовершенный
- 2 с боковым сжатием
- 3 подтопленный
- 4 совершенный

148.

№188 (1)

Водослив с тонкой стенкой будет подтоплен при...

- 1 надвинутом гидравлическом прыжке и $P > h_b$
- 2 огогнанном гидравлической прыжке и $P < h_b$
- 3 гидравлическом прыжке в предельном положении и $P >= h_b$
- 4 надвинутом гидравлическом прыжке и $P < h_b$

149.

№189 (1)

Выберете основные параметры, от которых зависит расход неподтопленного водослива

- 1 от длины водосливного фронта b , скорости подхода V_0 , напора над гребнем H
- 2 от длины водосливного фронта b , напора над гребнем H , ускорения свободного падения g
- 3 от длины водосливного фронта b , скорости подхода V_0 , напора над гребнем H , ускорения свободного падения g

150.

№190 (1)

Истечение через водослив происходит под действием силы...

- 1 трения
- 2 поверхностного натяжения
- 3 трения и поверхностного натяжения
- 4 тяжести

151.

№191 (1)

Укажите, в чем различие коэффициентов расхода m и m_0

- 1 m_0 учитывает скорость подхода
- 2 m_0 не учитывает скорость подхода
- 3 m учитывает скорость подхода

152.

№192 (1)

Укажите, какой коэффициент расхода больше m или m_0 для водослива-водомера Томсона при $H=const$

1 $m > m_0$

2 $m = m_0$

3 $m_0 > m$

153.

№193 (1)

Перечислите, какие возможны формы струи при истечении через водослив с тонкой стенкой без доступа воздуха под нее

1 поджатая неподтопленная, поджатая подтопленная

2 поджатая неподтопленная, прилипшая

3 поджатая неподтопленная, поджатая подтопленная, прилипшая

154.

№194 (1)

Выберете диапазон, в котором находится значение коэффициента расхода для совершенного водослива с тонкой стенкой

1 $0,409 < m_0 < 0,49$

2 $m_0 < 0,409$

3 $m_0 > 0,49$

4 $0,3 < m_0 < 0,385$

155.

№195 (1)

Водослив с тонкой стенкой будет подтоплен, если соблюдается условие

1 при отогнанном гидравлическом прыжке и $P < h_b$

2 при гидравлическом прыжке в предельном положении и $P < h_b$

3 при надвинутом гидравлической прыжке и $P > h_b$

4 при надвинутом гидравлическом прыжке и $P < h_b$

156.

№196 (1)

Выберете значение коэффициента расхода трапецеидального водослива-водомера при $H=(0,05-1,00)m$; $P=(3-4)H$ и $V_0 <= 0,5m/c$

1 $m_0 = 0,316$

2 $m = 0,625$

3 $m = 0,490$

4 $m_0 = 0,420$

157.

№197 (1)

Коэффициент расхода водослива с тонкой стенкой в системе СИ имеет размерность...

1 безразмерный

2 м

3 см

4 м³

158.

№198 (1)

Для водослива практического профиля характерно соотношение...

1 $S/H < 0,67$

2 $0,67 < S/H < 2$

3 $2 < S/H < 10$

4 $S/H < 12$

159.

№199 (1)

Для водослива с широким порогом характерно соотношение...

1 $S/H < 0,67$

2 $0,67 < S/H < 2$

3 $2 < S/H < 10$

4 $S/H < 12$

160.

№200 (1)

Коэффициент расхода водослива практического профиля криволинейного очертания в системе СИ имеет

размерность...

- 1 безразмерный
- 2 м
- 3 см
- 4 м³

161.

№201 (1)

Коэффициент расхода водослива практического профиля полигонального очертания в системе СИ имеет размерность...

- 1 безразмерный
- 2 м
- 3 см
- 4 м³

162.

№202 (1)

Соотношение $S/H < 0,67$ обуславливает водослив...

- 1 с широким порогом
- 2 с тонкой стенкой
- 3 практического профиля криволинейного очертания
- 4 практического профиля распластанного типа

163.

№203 (1)

Укажите силу, под действием которой преимущественно происходит истечение через водослив с тонкой стенкой

- 1 сила поверхностного натяжения
- 2 сила инерции
- 3 сила тяжести
- 4 сила инерции и трения

164.

№204 (1)

Укажите в чем различие коэффициентов расхода m и m_0

- 1 коэффициент расхода m учитывает скорость подхода
- 2 коэффициент расхода m_0 не учитывает скорость подхода
- 3 коэффициент расхода m_0 учитывает скорость подхода

165.

№205 (1)

Водослив, давление вокруг струи которого атмосферное называется...

- 1 несовершенный
- 2 совершенный
- 3 подтопленный
- 4 с боковым сжатием

166.

№206 (1)

Укажите расстояние от гребня водослива с тонкой стенкой, на котором определяется отметка уровня воды в верхнем бьефе

- 1 $L=H$
- 2 $L < 3H$
- 3 $L > 3H$
- 4 $L > 5H$

167.

№207 (1)

Укажите расстояние, на котором измеряется напор на водосливе

- 1 $L=H$
- 2 $L < 3H$
- 3 $L = (3-4)H$
- 4 $L > 5H$

168.

№208 (1)

Соотношение $0,67 < S/H < 2$ обуславливает водослив...

- 1 с широким порогом
- 2 с тонкой стенкой
- 3 практического профиля полигонального очертания
- 4 практического профиля распластанного типа

169.

№209 (1)

Соотношение $2 < S/H < 10$ обуславливает водослив...

- 1 с широким порогом
- 2 с тонкой стенкой
- 3 практического профиля полигонального очертания
- 4 практического профиля распластанного типа

170.

№210 (1)

Водосливы с тонкой стенкой предназначены для измерения...воды

- 1 уровня
- 2 скорости
- 3 напора
- 4 расхода

171.

№211 (1)

Для вывода формулы расхода водослива с широким порогом используется...

- 1 теорема об изменении количества движения
- 2 уравнения Бернулли
- 3 уравнения неразрывности потока
- 4 уравнения Эйлера

172.

№212 (1)

Геометрический напор над гребнем водослива называется...

- 1 разность отметок уровня воды в нижнем бьефе и верхней точке гребня водослива на расстоянии $L=(3-5)H$ от его гребня
- 2 разность отметок уровня воды и дна подводящего русла в верхнем бьефе
- 3 разность отметок уровней воды верхнего и нижнего бьефа

173.

№213 (1)

Укажите расстояние от гребня водослива на котором определяется отметка уровня воды в верхнем бьефе

- 1 $L=H$
- 2 $L < 3H$
- 3 $L=(3-5)H$
- 4 $L > 5H$

174.

№214 (1)

На водосливе с широким порогом устраивается скругленная входная часть для...

- 1 увеличения коэффициента расхода водослива
- 2 увеличения сопротивления на входе водослива
- 3 увеличения напора на водосливе
- 4 уменьшения пропускной способности

175.

№215 (1)

Коэффициент расхода водослива практического профиля криволинейного очертания в системе СИ имеет размерность...

- 1 безразмерный
- 2 м
- 3 см

4 мз

176.

№216 (1)

Н₀ в формуле $Q = \sigma_n \cdot m_0 b \sqrt{2g} \cdot H_0^{3/2}$ это...

- 1 напор на гребне водослива с учетом скорости подхода
- 2 напор на гребне водослива
- 3 геометрический перепад уровней воды
- 4 коэффициент подтопления

177.

№217 (1)

Коэффициент σ_n в формуле $Q = \sigma_n \cdot m_0 b \sqrt{2g} \cdot H_0^{3/2}$ называется...

- 1 коэффициентом расхода водослива
- 2 коэффициентом заложения откосов
- 3 скоростным коэффициентом
- 4 коэффициентом подтопления

178.

№218 (1)

Глубина, в которой образуется сжатое сечение называется...

- 1 критическая
- 2 нормальная
- 3 удельная
- 4 сжатая

179.

№219 (1)

Коэффициент расхода подтопленного водослива с широким порогом равен...

- 1 $m=0,49$
- 2 $m<0,409$
- 3 $m>0,625$
- 4 $0,3< m<0,385$

180.

№220 (1)

Выберите размерность коэффициента подтопления в СИ

- 1 м
- 2 %
- 3 безразмерный
- 4 м/с

181.

№221 (1)

Выберите диапазон, в котором находится коэффициент расхода водослива с широким порогом

- 1 $m=0,49$
- 2 $m<0,409$
- 3 $m>0,625$
- 4 $0,32< m<0,385$

182.

№222 (1)

Укажите силу, под действием которой преимущественно происходит истечение через водослив с широким порогом

- 1 сила поверхностного натяжения
- 2 сила инерции
- 3 сила тяжести
- 4 сила инерции и трения

183.

№223 (1)

Выберите значение относительной толщины водосливной грани водослива с широким порогом

- 1 $S/H < 0,67$
- 2 $S/H > 10$
- 3 $2 < S/H < 10$
- 4 $0,67 < S/H \leq 2$

184.

№224 (1)

Выберете значение относительной толщины водосливной грани водослива с тонкой стенкой

- 1 $S/H < 0,67$
- 2 $S/H > 10$
- 3 $2 < S/H < 10$
- 4 $0,67 < S/H \leq 2$

185.

№225 (1)

Сжатое сечение на водосливе практического профиля образуется...

- 1 на входе воды на водослив
- 2 непосредственно за водосливом, где струя встречается с дном отводящего русла
- 3 на гребне водослива
- 4 в отводящем русле

186.

№226 (1)

Сложный трубопровод - это ...

- 1 трубопровод, состоящий из одной линии труб, имеющий непостоянный расход
- 2 трубопровод, состоящий из одной линии труб, имеющий постоянный расход
- 3 трубопровод, состоящий из магистральной трубы и ряда присоединений
- 4 трубопровод малой длины с большим числом местных сопротивлений

187.

№227 (1)

Короткий трубопровод - это ...

- 1 трубопровод, у которого местные потери составляют по сравнению с потерями по длине (5-10)%
- 2 трубопровод малой длины с большим числом местных сопротивлений
- 3 трубопровод, состоящий из одной линии труб, имеющий постоянный расход
- 4 водопроводная труба

188.

№228 (1)

Длинный трубопровод - это ...

- 1 трубопровод длиной более 1000 м
- 2 трубопровод, состоящий из одной линии труб, имеющий постоянный расход
- 3 трубопровод, у которого местные потери напора соизмеримы с потерями по длине
- 4 трубопровод, у которого местные потери напора составляют 5-10% от потерь по длине

189.

№229 (1)

Коэффициент гидравлического трения зависит от ...

- 1 материала трубопровода
- 2 скорости жидкости
- 3 напора жидкости
- 4 расхода жидкости

190.

№230 (1)

Движение жидкости в трубопроводе происходит благодаря тому что ...

- 1 энергия в конце трубы больше энергии в начале трубы
- 2 энергия в начале трубы больше энергии в конце трубы
- 3 энергия потока равна 0
- 4 энергия потока больше 1

191.

№231 (1)

Давление в трубопроводах передается ...

- давление возрастает в начале трубопровода от источника возмущений
- изменение давления передается по всем направлениям трубопровода одинаково
- наблюдается гидравлический удар в трубопроводе
- не наблюдается гидравлический удар в трубопроводе

192.

№232 (1)

Удельное сопротивление трубопровода принимается по ...

- диаметру трубопровода
- материалу и диаметру трубопровода
- расходу и живому сечению трубопровода
- скорости жидкости в трубопроводе

193.

№233 (1)

Транзитный расход - это ...

- расход жидкости в начале трубопровода
- расход жидкости равномерно отделяющейся по пути
- расход жидкости, прошедший через трубопровод
- расход жидкости в конце трубопровода

194.

№234 (1)

Удельное сопротивление трубопровода измеряется в ...

- c^2/m^6
- м
- Па
- Вт

195.

№235 (1)

Удельный расход жидкости - это ...

- расход на одном погонном метре длины трубопровода
- расход жидкости равномерно отделяющейся по пути
- расход жидкости, прошедший через трубопровод
- расход жидкости в конце трубопровода

196.

№236 (1)

Коэффициент поправки к скорости принимается по ...

- расчетному расходу трубопровода
- стандартному диаметру трубопровода
- скорости движения жидкости в трубопроводе
- удельному сопротивлению трубопровода

197.

№237 (1)

Путевой расход - это ...

- отбор жидкости в отдельных точках
- отбор жидкости по длине трубопровода
- расход жидкости, в трубопроводе
- расход жидкости в конце трубопровода

198.

№238 (1)

Общая формула для определения расчетного расхода в трубопроводе ...

- $qp = qt + 0,5qn$
- $qp = 0,5qn$
- $qp = qt$
- $qp = qt + qp$

199.

№239 (1)

Тупиковая водопроводная сеть состоит из ...

- 1 магистрального трубопровода и сети ответвлений
- 2 колец водоводов
- 3 магистрального трубопровода
- 4 водонапорной башни и водовода

200.

№240 (1)

Глубина укладки трубопровода водопровода в грунт равна ...

- 1 глубине промерзания грунта
- 2 глубине более промерзания грунта
- 3 глубине в зависимости от рельефа местности
- 4 глубине равной диаметру

201.

№241 (1)

Увеличение диаметра трубопровода при постоянном расходе влечет за собой ...

- 1 уменьшение скорости
- 2 увеличение скорости
- 3 неизменность скорости
- 4 остановку движения

202.

№242 (1)

Уменьшение диаметра при постоянном расходе влечет за собой ...

- 1 увеличение потерь напора
- 2 уменьшение потерь напора
- 3 неизменность потерь напора
- 4 отсутствие потерь напора

203.

№243 (1)

Увеличение диаметра трубопровода при постоянном расходе влечет за собой ...

- 1 увеличение потерь напора
- 2 уменьшение потерь напора
- 3 неизменность потерь напора
- 4 отсутствие потерь напора

204.

№244 (1)

Удельное сопротивление трубопровода это ...

- 1 потери напора на длине 100 м
- 2 потери напора при пропуске расхода 1 м³/с
- 3 потери напора на участке длиной 1 м при пропуске единичного расхода
- 4 потери напора при пропуске расхода 1 л/с

205.

№245 (1)

Удельное сопротивление трубопровода зависит от ...

- 1 температуры жидкости
- 2 вязкости жидкости
- 3 материала и диаметра трубопровода
- 4 длины трубопровода

206.

№246 (1)

Формула $Q = \mu \omega \sqrt{2gH}$ служит для определения ...

- 1 расхода потока жидкости
- 2 расхода жидкости в коротком трубопроводе
- 3 расхода жидкости в длинном трубопроводе
- 4 расход насоса

207.

№247 (1)

Коэффициент b во второй водопроводной формуле $h = Aq^2 lkb$ это ...

- 1 коэффициент скорости
- 2 коэффициент, учитывающий потери напора в местных сопротивлениях
- 3 коэффициент Шези
- 4 коэффициент Дарси

208.

№248 (1)

Коэффициент k во второй водопроводной формуле $h = Aq^2 lkb$ это ...

- 1 коэффициент скорости
- 2 коэффициент Шези
- 3 коэффициент Дарси
- 4 коэффициент Кориолиса

209.

№249 (1)

Множитель A во второй водопроводной формуле $h = Aq^2 lkb$ это ...

- 1 сопротивление трубопровода
- 2 удельное сопротивление трубопровода
- 3 коэффициент Шези
- 4 коэффициент Дарси

210.

№250 (1)

Гидравлический удар в трубопроводах возникает при ...

- 1 внезапном отключении насоса на трубопроводе
- 2 плавном закрытии задвижки на напорном трубопроводе
- 3 переключении насоса с одного трубопровода на другой
- 4 параллельной работе насосов на трубопровод

211.

№251 (1)

Гидравлический удар - это ...

- 1 колебательный процесс, возникающий в трубопроводе при внезапном изменении скорости движения жидкости
- 2 процесс, происходящий в трубопроводе при постоянной скорости движения жидкости
- 3 процесс, происходящий в трубопроводе при изменении расхода жидкости
- 4 процесс, происходящий в трубопроводе при параллельной работе насосов

212.

№252 (1)

Впервые гидравлический удар был исследован ...

- 1 Н.Е.Жуковским
- 2 Д.Бернулли
- 3 И.Бернулли
- 4 О.Рейнольдсом

213.

№253 (1)

$\Delta p = \rho c V$ - это изменение при гидроударе ...

- 1 давления
- 2 скорости
- 3 напора
- 4 расхода

214.

№254 (1)

$$c = \frac{1}{\sqrt{\rho(1/E_0 + d/E_\delta)}} \text{ - это ...}$$

- 1 скорость распространения ударной волны
- 2 скорость движения жидкости в трубопроводе
- 3 модуль упругости стенок трубопровода
- 4 модуль упругости жидкости

215.

№255 (1)

Прямой гидравлический удар возникает когда ...

- 1 время закрытия запорного устройства меньше фазы гидроудара
- 2 время закрытия запорного устройства больше фазы гидроудара
- 3 жидкость в трубопроводе движется по линейному закону
- 4 стенки трубопровода деформируются

216.

№256 (1)

Обратный гидравлический удар образуется когда ...

- 1 время закрытия запорного устройства меньше фазы гидроудара
- 2 время закрытия запорного устройства больше фазы гидроудара
- 3 жидкость в трубопроводе движется по линейному закону
- 4 стенки трубопровода деформируются

217.

№257 (1)

Повышение давления при гидравлическом ударе приводит к ...

- 1 разрыву трубопроводов
- 2 увеличению расхода жидкости
- 3 увеличению скорости жидкости
- 4 уменьшению скорости жидкости

Темы докладов:

1. Роль и место моделирования в создании и исследовании систем.
2. Критерии качества математических моделей.
3. Основы математического моделирования: требования к моделям, свойства моделей, составление моделей, примеры.
4. Классификация методов построения моделей систем.
5. Построение моделей идентификации поисковыми методами.
6. Оценка точности и достоверности результатов моделирования.
7. Технология построения моделей (в общем случае и для конкретных схем).
8. Математическое моделирование как наука и искусство.
9. Современные методы прогнозирования явлений и процессов.
10. Классификация языков и систем моделирования.
11. Методики вычислительного (компьютерного) эксперимента.

12. Перспективы развития компьютерного моделирования сложных систем.
13. Качественные методы моделирования систем.
14. Системная динамика как методология и инструмент исследования сложных процессов.
15. Анализ сложных систем с помощью моделей клеточных автоматов.
16. Эволюционное моделирование и генетические алгоритмы.
17. Современные подходы имитационного моделирования.
18. Распределенные системы имитационного моделирования.
19. Способы управления временем в имитационном моделировании.
20. Использование онтологий в имитационном моделировании.
21. Методы интеллектуального анализа данных.
22. Методы прогнозирования на основе нечетких временных рядов.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины «Основы математического моделирования» проводится в соответствии с Положением системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1 – 2016 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «**отлично**» — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «**хорошо**» — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «**удовлетворительно**» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «**неудовлетворительно**» — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Тестовые задания

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критерии оценки на зачете

Оценка «**зачтено**» – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

Оценка «**не зачтено**» – допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Элементы теории вероятностей в примерах и задачах: учеб. пособие / Т. И. Сафонова, В. И. Степанов – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 110 с. https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Uchebnoe_posobie_Safronova_T.I._593279_v1.PDF

2. Основы математического моделирования : метод. рекомендации / сост. И. А. Приходько, Е. И. Хатхоху. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 72 с. https://edu.kubsau.ru/file.php/109/MU_osnovy_matematicheskogo_modelirovaniya_579562_v1.PDF

3. Основы математического моделирования : учебно-методическое пособие / авторы-составители Г. П. Селюкова, С. А. Селюкова. – Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2019. – 132 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/131643> (дата обращения: 22.11.2021).

4. Сафонова Т.И. Математическое моделирование в задачах мелиорации: [монография] / Т.И. Сафонова, В.И. Степанов; Куб. гос. аграр. ун-т. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – 127 с. – ISBN 978-5-94672-423-4: Б/ц. <https://kubsau.ru/upload/iblock/84e/84edcd925194de59e06bdc65d083e746.pdf>

Дополнительная учебная литература

1. Маликов, Р. Ф. Основы математического моделирования : учебное пособие / Р. Ф. Маликов ; ответственный редактор Р. И. Сайтов. – Уфа : БГПУ

имени М. Акмуллы, 2005. – 136 с. – ISBN 5-87978-273-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/43197> (дата обращения: 22.11.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Карнадуд, О. С. Математика. Основы математического моделирования. Сборник упражнений : учебное пособие / О. С. Карнадуд. – Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. – 118 с. – ISBN 978-5-00137-089-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/133868> (дата обращения: 22.11.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Мешалкин, В. П. Основы информатизации и математического моделирования экологических систем : учебное пособие / В. П. Мешалкин, О. Б. Бутусов, А. Г. Гнаук. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 357 с. – (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-009747-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1111403> (дата обращения: 22.11.2021). – Режим доступа: по подписке.

4. Родионов, Ю. В. Основы математического моделирования : учебное пособие / Ю. В. Родионов, А. Д. Нахман. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. – 110 с. – ISBN 978-5-8265-1886-1. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/94360.html> (дата обращения: 22.11.2021). – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

5. Ашихмин, В. Н. Введение в математическое моделирование : учебное пособие / В. Н. Ашихмин, М. Б. Гитман, И. Э. Келлер. – Москва : Логос, 2004. – 439 с. – ISBN 5-94010-272-7. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/9063.html> (дата обращения: 22.11.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Основы математического моделирования : метод. рекомендации / сост. И. А. Приходько, Е. И. Хатхоху. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 72 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/109/MU_osnovy_matematicheskogo_modelirovaniya_579562_v1.PDF

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие, посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронная почта
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
2	Гарант	Правовая	http://www.garant.ru/
3	КонсультантПлюс	Правовая	http://www.consultant.ru/

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Входная группа в главный учебный корпус оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в

помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Основы математического моделирования	Помещение №221гук, площадь — 101 м ² ; посадочных мест – 95, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ	350044, г. Краснодар, ул. им. Калинина д.13, здание главного учебного корпуса
2	Основы математического моделирования	Помещение №114 ₃₀₀ , посадочных мест — 25; площадь — 43м ² ; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ	350044, г. Краснодар, ул. им. Калинина д.13, здание корпуса зоотехнического факультета

13 Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	<ul style="list-style-type: none"> - устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; - с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения – графические работы и др.; - при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.
<i>С нарушением слуха</i>	<ul style="list-style-type: none"> - письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; - с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.; - при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<ul style="list-style-type: none"> - письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; - устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; - с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;

– возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося / обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения

– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;

– возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

– использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;

– использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;

– озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;

– обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;

– наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный,

– обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;

– минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;

– возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

– увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;

- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата

(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха

(глухие, слабослышащие, позднооглохшие)

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскопечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
 - минимизация внешних шумов;
 - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений

(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.