

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный
университет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы Ф.Х. Кудоева
« 30 » марта 2023г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
А.Х. Шапсигов
« 30 » марта 2023г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ МЕХАНИКИ
СПЛОШНОЙ СРЕДЫ»**

01.03.02 - Прикладная математика и информатика
(код и наименование направления подготовки)

«Математическое моделирование и вычислительная математика»
(наименование профиля подготовки)

Бакалавр
Квалификация (степень) выпускника

Очная
Форма обучения

Нальчик – 2023

Рабочая программа дисциплины «Математические методы и модели механики сплошной среды» /сост. М.М. Ошхунов. – Нальчик: КБГУ, 2023. - с.22

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины вариативной части обязательных дисциплин из блока 1 студентам очной формы обучения по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика в 7 семестре, 4 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.03.2015 г. №228.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины.....	Error! Bookmark not defined.
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Error! Bookmark not defined.
3. Требования к результатам освоения дисциплины	Error! Bookmark not defined.
4. Содержание и структура дисциплины	Error! Bookmark not defined.
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Error! Bookmark not defined.
5.1. Оценочные материалы для текущего контроля	Error! Bookmark not defined.
5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля	Error! Bookmark not defined.
5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации	Error! Bookmark not defined.
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Error! Bookmark not defined.
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Error! Bookmark not defined.
7.1. Нормативно-законодательные акты	Error! Bookmark not defined.
7.2. Основная литература	Error! Bookmark not defined.
7.3. Дополнительная литература	Error! Bookmark not defined.
7.4. Периодические издания	Error! Bookmark not defined.
7.5. Интернет-ресурсы	Error! Bookmark not defined.
7.6. Методические указания к практическим и лабораторным работам.....	Error! Bookmark not defined.
7.7. Методические указания по проведению учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы	Error! Bookmark not defined.
7.8. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий.....	Error! Bookmark not defined.
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	Error! Bookmark not defined.
8.1. Требования к материально-техническому обеспечению	Error! Bookmark not defined.
8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	Error! Bookmark not defined.
9. Лист изменений (дополнений).....	Error! Bookmark not defined.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цели преподавания данной дисциплины:

- ознакомить студентов с постановками физических задач механики сплошной среды и соответствующих им формализованных математических описаний с корректно поставленными граничными условиями;
- ввести в круг понятий, целей и задач по математическим методам, связанными с математическими методами и моделями механики сплошной среды;
- ознакомить с базовыми информационными технологиями моделирования;
- дать навыки решения задач на указанные выше кванты знаний и умения их связывать и использовать в комплексе;
- на практических занятиях студенты должны приобрести навыки подбора того общего, что содержится в различных по форме и существу моделях конкретных объектов, указать возможные качественные свойства решений возникающих задач механики сплошной среды, предложить методы их решений.

Задача курса состоит в выработке у студентов навыков использования полученных теоретических знаний для создания моделей механики сплошной среды, умения решать задачи:

- гидродинамики;
- теории упругости;
- теории пластичности;
- теории фильтрации
- термодинамики

с использованием изученных методов.

Знания, навыки и умения, полученные в ходе прохождения дисциплины, используются всеми дисциплинами специальности, при изучении которых предусмотрено использование знаний по уравнениям математической физики и по имитационным моделированиям.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина " Математические методы и модели механики сплошной среды" входит в Блок 1 дисциплин вариативной части образовательной программы подготовки выпускника по направлению 01.-3.02 «Прикладная математика и информатика».

Дисциплина предъявляет требования к «входным» знаниям, умениям и опыту деятельности обучающегося в пределах первых шести семестров.

Курс вырабатывает у студента представление об основных понятиях и методах, которые могут быть использованы в разработке различных систем. Курс дает студенту аппарат, необходимый, для освоения других дисциплин и получения знаний, умений и навыков, необходимых для его профессиональной деятельности.

Успешное освоение курса позволяет перейти к изучению специальных дисциплин и дисциплин по выбору студента.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по специальности:

профессиональных (ПКС):

Коды	Содержание компетенций
ПКС-2.1	Способен владеть методами, технологиями и инструментами разработки программного обеспечения
ПКС-2.2	Способен работать с современными системами программирования, проектировать программное обеспечение

В результате освоения дисциплины, обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия и определения механики сплошных сред;
- элементы тензорного исчисления;
- динамические понятия и динамические уравнения механики сплошной среды;
- основные понятия и уравнения гидродинамики, термодинамики, теории упругости, теории пластичности, теории фильтрации;
- приложения теории механики сплошных сред.

Уметь:

- формализовать физические постановки задач механики сплошной среды;
- согласовать единицы измерения физических величин;
- сводить более сложные задачи к менее сложным, используя линеаризацию;
- находить в уравнениях элементы, которыми можно пренебречь;
- использовать метод граничных элементов при решении экологических задач;
- использовать метод конечных элементов для интегрирования уравнений неразрывности;
- ставить и реализовывать обратные коэффициентные задачи диффузии и теплопроводности.

Приобрести: способность к развитию точного научного мышления, повышению алгоритмической и информационной культуры.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля), перечень оценочных средств и контролируемых компетенций

№ лекции	Наименование тем и содержание лекций	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1.	Предмет и методы механики сплошной среды. Основные гипотезы. Точки зрения Лагранжа и Эйлера на изучение движения сплошной среды. Уравнение неразрывности. Физические и математические основы движения жидкости в пористых средах. О фильтрационных аномалиях в пористых средах.	ПКС-2	Коллоквиум, рубежный контроль, тестирование
2.	Примеры моделей механики сплошных сред. Понятие модели. Моделирование как способ познания. Задача быстрогодействия. Оптимальное управление нагревом стержня.	ПКС-2	Коллоквиум, рубежный контроль, тестирование
3.	Моделирование канонического ансамбля методом Монте-Карло. Генератор случайных величин. Разработка физико-математической модели взаимодействия электронов с твердым телом. Разработка алгоритма расчета. Описание программного обеспечения.	ПКС-2	Коллоквиум, рубежный контроль, тестирование
4.	Основные понятия фильтрации многофазной несжимаемой жидкости. Уравнения движения грунтовых вод. О методе статических испытаний. Алгоритм решения плоских фильтрационных задач методом статических испытаний.	ПКС-2	Коллоквиум, рубежный контроль, тестирование
5.	Решение задачи фазовых превращений грунтовых вод. Основной алгоритм реализации КМГЭ. Превращение грунтовых вод. Численная калибровка модели течения грунтовых вод.	ПКС-2	Коллоквиум, рубежный контроль, тестирование
6.	Локально - одномерный метод решения двумерной задачи фильтрации. Постановка задачи. Алгоритм решения уравнения Буссинеска с неоднородными краевыми условиями.	ПКС-2	Коллоквиум, рубежный контроль, тестирование

7.	Регулирование уровня грунтовых вод в плоской постановке. О регулировании уровня грунтовых вод при орошении. Расчеты параметров дренажа в прибрежной зоне. Гидрогеологический расчет берегового дренажа. Приток воды к двум несовершенным горизонтальным дренам.	ПКС-2	Коллоквиум, рубежный контроль, тестирование
8.	Прогноз уровня грунтовых вод в гидродинамической постановке. Физическая модель и математическая постановка задач. Основы метода конечных элементов. Алгоритм реализации поставленной задачи.	ПКС-2	Коллоквиум, рубежный контроль, тестирование
9.	Оптимальное управление колебательных процессов. Физическая модель и математическая постановка задач. Параметры управления. Использование градиентных методов при реализации задач.	ПКС-2	Коллоквиум, рубежный контроль, тестирование
10.	Нестационарное одномерное движение сплошной среды. Уравнение одномерных неустановившихся течений среды. Нестационарное истечение сжатого вещества из трубы.	ПКС-2	Коллоквиум, рубежный контроль, тестирование

На изучение курса отводится 108 часов (3 з.е.), из них: контактная работа 56 ч., в том числе лекционных – 28 часов; практических (семинарских) – 28 часа, самостоятельная работа студента 43 часа; завершается зачетом.

Структура дисциплины (модуля)

«Математические методы и модели механики сплошной среды»

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	семестр – 7	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	108 (3 з.е)	108 (3 з.е.)
Контактная работа (в часах):	56	56
Лекции (Л)	28	28
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Семинарские занятия (СЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	28	28
Самостоятельная работа (в часах):	43	43
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа (К)	-	-
Самостоятельное изучение разделов	43	43
Самоподготовка	-	-
Курсовая работа (КР)	-	-
Курсовой проект (КП)	-	-
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

Таблица 3. Лекционные занятия

№ лекции	Наименование тем и содержание лекций
1.	Предмет и методы механики сплошной среды. Основные гипотезы. Точки зрения Лагранжа и Эйлера на изучение движения сплошной среды. Уравнение неразрывности. Физические и математические основы движения жидкости в пористых средах. О фильтрационных аномалиях в пористых средах.
2.	Примеры моделей механики сплошных сред. Понятие модели. Моделирование как способ познания. Задача быстрогодействия. Оптимальное управление нагревом стержня.
3.	Моделирование канонического ансамбля методом Монте-Карло. Генератор случайных величин. Разработка физико-математической модели взаимодействия электронов с твердым телом. Разработка алгоритма расчета. Описание программного обеспечения.
4.	Основные понятия фильтрации многофазной несжимаемой жидкости. Уравнения движения грунтовых вод. О методе статических испытаний. Алгоритм решения плоских фильтрационных задач методом статических испытаний.
5.	Решение задачи фазовых превращений грунтовых вод. Основной алгоритм реализации КМГЭ. Превращение грунтовых вод. Численная калибровка модели течения грунтовых вод.
6.	Локально - одномерный метод решения двумерной задачи фильтрации. Постановка задачи. Алгоритм решения уравнения Буссинеска с неоднородными краевыми условиями.
7.	Регулирование уровня грунтовых вод в плоской постановке. О регулировании уровня грунтовых вод при орошении. Расчеты параметров дренажа в прибрежной зоне. Гидрогеологический расчет берегового дренажа. Приток воды к двум несовершенным горизонтальным дренам.
8.	Прогноз уровня грунтовых вод в гидродинамической постановке. Физическая модель и математическая постановка задач. Основы метода конечных элементов. Алгоритм реализации поставленной задачи.
9.	Оптимальное управление колебательных процессов. Физическая модель и математическая постановка задач. Параметры управления. Использование градиентных методов при реализации задач.
10.	Нестационарное одномерное движение сплошной среды. Уравнение одномерных неустановившихся течений среды. Нестационарное истечение сжатого вещества из трубы.

Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия)

№	Наименование практических работ и их содержание
1.	Гидравлическая теория установившихся движений. Гидравлическая теория и ее основные положения. Свободная поверхность при инфильтрации и испарении. Напорно-безнапорное движение. Движение в пластах с перетоками.
2.	Нелинейные задачи неустановившихся движений со свободной поверхностью. Вывод основных соотношений. Вывод нелинейного уравнения. Метод малого параметра. Численное интегрирование. Задача Буссинеска. Перемещение поверхности раздела между жидкостями разной плотности.

3.	Динамика грунтовых вод при поливах. Образование растекания бугров грунтовых вод. Движение с перетоками. Начально-краевая задача для движения с перетоками. Приближенное решение простейших задач. Статистический способ определения коэффициентов фильтрации и диффузии. Основные уравнения диффузии и рассоления. О некоторых обратных задачах уравнений параболического типа.
4.	Метод конечных элементов для интегрирования уравнения неразрывности. Метод конечных элементов (МКЭ) и метод граничных элементов (МГЭ) для интегрирования уравнения неразрывности. МКЭ при решении двумерных и трехмерных задач. Использование МКЭ при решении задач длительного прогноза уровня грунтовых вод при поливах и орошении. Использование МГЭ при решении экологических задач.
5.	Вариационные методы в теории упругости и пластичности. Модель упругого тела. Постановка задачи теории упругости. Уравнение Клайперона. Принцип Сен-Венана. Методы сопротивления материалов в задачах об изгибе балок. Примеры моделей пластических тел. Задача о кручении цилиндрического стержня из упруго-пластического материала без упрочнения.

Таблица 5. Лабораторные работы по дисциплине (модулю) – не предусмотрены

№	Наименование практических работ и их содержание
1.	Гидравлическая теория установившихся движений. Гидравлическая теория и ее основные положения. Свободная поверхность при инфильтрации и испарении. Напорно-безнапорное движение. Движение в пластах с перетоками.
2.	Нелинейные задачи неуставившихся движений со свободной поверхностью. Вывод основных соотношений. Вывод нелинейного уравнения. Метод малого параметра. Численное интегрирование. Задача Буссинеска. Перемещение поверхности раздела между жидкостями разной плотности.
3.	Динамика грунтовых вод при поливах. Образование растекания бугров грунтовых вод. Движение с перетоками. Начально-краевая задача для движения с перетоками. Приближенное решение простейших задач. Статистический способ определения коэффициентов фильтрации и диффузии. Основные уравнения диффузии и рассоления. О некоторых обратных задачах уравнений параболического типа.
4.	Метод конечных элементов для интегрирования уравнения неразрывности. Метод конечных элементов (МКЭ) и метод граничных элементов (МГЭ) для интегрирования уравнения неразрывности. МКЭ при решении двумерных и трехмерных задач. Использование МКЭ при решении задач длительного прогноза уровня грунтовых вод при поливах и орошении. Использование МГЭ при решении экологических задач.
5.	Вариационные методы в теории упругости и пластичности. Модель упругого тела. Постановка задачи теории упругости. Уравнение Клайперона. Принцип Сен-Венана. Методы сопротивления материалов в задачах об изгибе балок. Примеры моделей пластических тел. Задача о кручении цилиндрического стержня из упруго-пластического материала без упрочнения.

Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины (модуля)

№ лекции	Наименование тем и содержание лекций
----------	--------------------------------------

1.	Предмет и методы механики сплошной среды. Основные гипотезы. Точки зрения Лагранжа и Эйлера на изучение движения сплошной среды. Уравнение неразрывности. Физические и математические основы движения жидкости в пористых средах. О фильтрационных аномалиях в пористых средах.
2.	Примеры моделей механики сплошных сред. Понятие модели. Моделирование как способ познания. Задача быстрогодействия. Оптимальное управление нагревом стержня.
3.	Моделирование канонического ансамбля методом Монте-Карло. Генератор случайных величин. Разработка физико-математической модели взаимодействия электронов с твердым телом. Разработка алгоритма расчета. Описание программного обеспечения.
4.	Основные понятия фильтрации многофазной несжимаемой жидкости. Уравнения движения грунтовых вод. О методе статических испытаний. Алгоритм решения плоских фильтрационных задач методом статических испытаний.
5.	Решение задачи фазовых превращений грунтовых вод. Основной алгоритм реализации КМГЭ. Превращение грунтовых вод. Численная калибровка модели течения грунтовых вод.
6.	Локально - одномерный метод решения двумерной задачи фильтрации. Постановка задачи. Алгоритм решения уравнения Буссинеска с неоднородными краевыми условиями.
7.	Регулирование уровня грунтовых вод в плоской постановке. О регулировании уровня грунтовых вод при орошении. Расчеты параметров дренажа в прибрежной зоне. Гидрогеологический расчет берегового дренажа. Приток воды к двум несовершенным горизонтальным дренам.
8.	Прогноз уровня грунтовых вод в гидродинамической постановке. Физическая модель и математическая постановка задач. Основы метода конечных элементов. Алгоритм реализации поставленной задачи.
9.	Оптимальное управление колебательных процессов. Физическая модель и математическая постановка задач. Параметры управления. Использование градиентных методов при реализации задач.
10.	Нестационарное одномерное движение сплошной среды. Уравнение одномерных неустановившихся течений среды. Нестационарное истечение сжатого вещества из трубы.

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Оценочные материалы предназначены для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО). Оценочные материалы (ОМ) являются центральным звеном системы оценки качества освоения обучающимися дисциплины. Целью разработки ОМ по дисциплине является оценка знаний, умений, навыков и уровня освоения обучающимися компетенций дисциплины.

Оценочные средства формируются на ОМ дисциплины является составной частью рабочей программы дисциплины. Это – *оценочные средства, контрольно-измерительные и методические материалы*, предназначенные для определения качества результатов обучения и уровня сформированности комплекций обучающихся в ходе освоения дисциплины основе ключевых *принципов оценивания*:

- валидность – объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;

- надёжность – при оценивании достижений обучающихся должны использоваться единообразные стандарты и критерии;
- развивающего характера – фиксация персональных достижений обучающихся и предполагаемые мероприятия по улучшению результатов;
- своевременность – поддержание обратной связи с обучающимися при освоении учебных материалов.

Формирование оценочных средств дисциплины проходит следующие *этапы*:

- формируется система показателей, характеризующих состояние и динамику развития компетенций обучающихся и выпускников;
- определяются оценочные средства и процедуры оценивания знаний, умений, навыков, овладения компетенциями обучающихся.

Задания для оценивания умений, навыков и (или) опыта деятельности предусматривают выполнение аттестуемыми действий:

- по обработке информации, выделению ее элементов и выявлению взаимосвязи между ними и т.п.;
- по интерпретации и усвоению информации из разных источников, ее системному структурированию;
- по выявлению значения предмета учебной дисциплины для достижения конкретной цели;
- по решению учебных задач.

На проверку накопленных знаний направлены такие формы контроля, как устный опрос, коллоквиум и компьютерное тестирование. Они проводятся в целях побуждения самостоятельной мыслительной деятельности студентов.

Устный опрос учебной проводится с целью выявления и закрепления полученных знаний и умений, определения уровня подготовленности к изучению новой темы.

Коллоквиум предусматривает развёрнутое изложение по определённому вопросу, основанное на привлечении теоретического материала с целью активизации самостоятельной работы обучающегося по изучению материала. Он позволяет оценить умения студентов самостоятельно работать с учебным и научным материалом, выявить объем полученных знаний, полученных на занятиях, а также путем самостоятельной работы.

Компьютерное тестирование проводится для закрепления и проверки знаний, умений и навыков с применением технических средств.

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида знаний и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий контроль, рубежный контроль и промежуточная аттестация*.

Контрольные мероприятия по дисциплине проводятся в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе аттестации студентов КБГУ (19.01.2016г.). Оценка успеваемости студентов осуществляется в ходе текущего и рубежного контроля, а также промежуточной аттестации.

5.1 Оценочные материалы для текущего контроля.

Текущий контроль знаний, умений и владений по дисциплине осуществляется в форме устного или письменного опроса на лекционных, практических и лабораторных занятиях, а также в ходе проведения самостоятельной работы студентов

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Математические методы и модели механики сплошной среды» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов, дискуссии.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

5.1.1 Вопросы по темам дисциплины «Математические методы и модели механики сплошной среды»

1. Дайте определения понятия коэффициент фильтрации и пористости.
2. Что такое турбулентное и ламинарное движение газов и жидкостей.
3. вы знаете математические методы решения задач МСС?
5. Простейшие задачи для демонстрации перехода от переменных Эйлера к переменным Лагранжа.
6. Примеры скалярных и векторных полей. Что изучает механика сплошной среды?
7. Перечислите материальные и особые тела, относящихся к МСС.
8. Назовите наиболее существенные разработанные программы МСС. Что послужило стимулом их развития?
9. Что такое фильтрация жидкости?
10. Как найти компоненты ускорения?
11. Как найти векторные линии и линии тока?
12. Как найти семейство линий тока аналитически?
13. Пример потенциального течения.
14. Определение тензора. Преобразование векторов базиса и компонент при переходе от одной системы координат к другой.
15. Число компонент тензора.
16. Тензорная поверхность.
17. Главные оси и главные компоненты тензора.
18. Геометрический смысл ковариантных компонент тензоров деформации.

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Математические методы и модели механики сплошной среды». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате *устного опроса* знания обучающегося оцениваются по ниже следующей шкале.

Таблица 7. Шкала оценивания

Количество баллов	Критерии оценивания
5	<p>Обучающийся</p> <ul style="list-style-type: none"> - полно излагает изученный материал, знает все формулы, применяемые методы и их точность; - понимает материал, может обосновать свои суждения, применить знания при решении практических задач и лабораторных заданий, а также заданий для самостоятельного выполнения; - излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

4	Обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для «5» баллов, но допускает несущественные ошибки, которые сам же исправляет, и некоторые недочёты в последовательности и оформлении излагаемого материала.
3	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основного материала по данной теме, но: - излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий, знаний методов, их точности; - не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и применять методы; - излагает материал непоследовательно, допускает ошибки.
2	Обучающийся обнаруживает существенное незнание некоторой части раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке и формулах, при оценке точности методов.
1	Обучающийся обнаруживает незнание некоторой части раздела изучаемого материала, допускает существенные ошибки в формулировке и формулах, при оценке точности методов.
0	Обучающийся обнаруживает незнание большей части раздела изучаемого материала и неумение применять их при решении практических задач.

Баллы могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия.

5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи) (контролируемая компетенция ПКС-1)

Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических и лабораторных занятий по дисциплине «Математические методы и модели механики сплошной среды».

Самостоятельная работа оценивается степенью освоения вопросов для самостоятельного изучения (см. таблицу 6) и индивидуальным выполнением заданий к практическим и лабораторным занятиям.

Задания

Методические рекомендации по решению задач.

Приступая к решению задач, необходимо внимательно изучить теоретический материал по темам, разобрать приводимые в теоретическом материале примеры. При выполнении заданий используются формулы и методы, представленные по каждой теме.

Цель заданий : ознакомить с базовыми информационными технологиями моделирования;

дать навыки решения задач на указанные выше кванты знаний и умения их связывать и использовать в комплексе

Критерии формирования оценок (оценивания) по заданиям для самостоятельной работы студента (типовые задачи).

Самостоятельное выполнение заданий на практических и лабораторных занятиях, а также вне аудитории является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Математические методы и модели механики сплошной среды».

В результате *самостоятельной работы* знания обучающегося оцениваются по ниже следующей шкале.

Таблица 8. Шкала оценивания

Количество баллов	Критерии оценивания
-------------------	---------------------

5	Обучающийся - показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, свободно использует необходимые формулы при решении задач; - знает все формулы, применяемые методы и их точность; - может применять знания при решении прикладных задач для самостоятельного выполнения.
4	Обучающийся - даёт ответ, удовлетворяющий требованиям; - твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач; - сам исправляет свои несущественные ошибки и некоторые недочёты.
3	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил все его детали, допускает отдельные неточности при решении задач.
2	Обучающийся обнаруживает неполное знание и понимание основного материала по поставленным вопросам, не усвоил его деталей, допускает неточности при решении задач.
1	Обучающийся обнаруживает значительное незнание и понимание основного материала по поставленным вопросам, не усвоил его деталей, допускает существенные неточности при решении задач.
0	Обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач.

Баллы могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия.

5.2. *Оценочные материалы для рубежного контроля.*

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится **три таких контрольных мероприятия по графику.**

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре течение учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

5.2.1. *Оценочные материалы для контрольной работы:*

Образцы заданий для проведения контрольных работ

1. Простейшие задачи для демонстрации перехода от переменных Лагранжа к переменным Эйлера.
2. Простейшие задачи для демонстрации перехода от переменных Эйлера к переменным Лагранжа.
3. Простейшие задачи для демонстрации перехода от переменных Эйлера к переменным Лагранжа.
4. Примеры скалярных и векторных полей.

Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)

8 баллов - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме

практической работы, решено 100% задач;

5-7 балла – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

2-4 балла – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

менее **2 баллов** – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

5.2.2.Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине(контролируемые компетенции ПК-2) Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС

1) Разделы математики, на которых базируется методы и модели механики сплошных сред:

+: Уравнения математической физики

–: Теория вероятностей

+: Методы оптимизации

–: Дискретная математика

2) Входят в классификацию задач методы и модели механики сплошных сред по виду критерия оптимальности, задачи

+: оптимальное управление

+: принятия решений в условиях риска

–: многокритериальной оптимизации

–: динамического программирования

–: целочисленного программирования

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:

5 баллов – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;

4 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80 –99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

3 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 60 –79% от общего объема заданных тестовых вопросов;

1-2 балла – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-59 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

5.3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по

дисциплине «Математические методы и модели механики сплошной среды» в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 25 баллов.

Вопросы, выносимые на зачет (контролируемые компетенции ПКС-1)

1. Точки зрения Лагранжа и Эйлера на изучение движения сплошной среды.
2. Уравнение неразрывности.
3. Физические и математические основы движения жидкости в пористых средах.
4. Понятие модели. Моделирование как способ познания.
5. Задача быстрогодействия.
6. Оптимальное управление нагревом стержня.
7. О Генератор случайных величин.
8. Разработка физико-математической модели взаимодействия электронов с твердым телом.
9. Описание программного обеспечения. фильтрационных аномалиях в пористых средах.
10. Основной алгоритм реализации КМГЭ.
11. Превращение грунтовых вод.
12. Численная калибровка модели течения грунтовых вод.
13. О регулировании уровня грунтовых вод при орошении.
14. Расчеты параметров дренажа в прибрежной зоне.
15. Гидрогеологический расчет берегового дренажа.
16. Приток воды к двум несовершенным горизонтальным дренам.
17. Физическая модель и математическая постановка задач.
18. Параметры управления. Использование градиентных методов при реализации задач.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:

(25 баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

(20 баллов) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

(10 баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на зачете допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

(0 баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ПКС-1 представлены в таблице 7

Таблица 7. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала, обеспечивающий формирование компетенций
ПКС-2 Способен к разработке требований и проектированию программного обеспечения	ПКС-2.1. Способен владеть методами, технологиями и инструментами разработки программного обеспечения	Знать: Принципы сбора, отбора, обобщения и систематизации информации, вероятные стратегии действий Уметь: Соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках проблемной ситуации в профессиональной деятельности. Владеть: Опытот работы с информационными источниками, выработки стратегий действия	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые оценочные материалы к экзамену (п. 5.2.2.)
	ПКС-2.2. Способен работать с современными системами программирования, проектировать программное обеспечение	Знать: Принципы и методы системного подхода. Уметь: Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности; применять принципы и методы системного подхода для решения поставленных задач. Владеть: Практическими навыками выбора оптимальных способов решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	

Табл.8.Шкала оценивания планируемых результатов обучения (Текущий и рубежный контроль)

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Обучающийся не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических заданий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».

Табл.9 Шкала оценивания (для зачёта)

Семестр	Шкала оценивания	
	Незачтено (36-60)	Зачтено (61-70)
6	Обучающийся имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил ни на один вопрос.	Обучающийся имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете представил полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Обучающийся имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Обучающемуся, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.

Учебная работа по дисциплине состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы.

Подготовка к практическим занятиям включает предварительное ознакомление с необходимым теоретическим материалом по конспекту лекций и/или методическим указаниям к практическим работам. Необходимым условием своевременного и качественного выполнения практической работы является также освоение обучающимся программной среды, в которой будет выполняться работа, в случае когда предусматриваются занятия, с использованием программных сред. Рекомендуется при подготовке к практической работе повторить материал, содержащий описание интерфейса программной среды и её возможностей.

Методические рекомендации по изучению дисциплины для обучающихся

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, выполняют самостоятельные работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к практическим занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к практическим занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность подготовить реферат по выбранной из предложенного в рабочей программе списка тем. Выступление с докладом по реферату в группе проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций.

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекций должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Учебная программа по методике преподавания математики и информатики распределена по темам и по часам на практические занятия; предусмотрена также самостоятельная учебная работа обучающихся. По каждой теме преподаватель указывает обучающим необходимую литературу (учебники, учебные пособия, сборники задач и упражнений), а также соответствующие темам параграфы и номера упражнений и задач.

Самостоятельная работа обучающихся складывается из работы с учебниками, решения рекомендуемых задач, а также из подготовки к контрольным работам и сдаче зачета.

При работе с учебниками особое внимание следует уделить изучению основных понятий и определений по данному разделу, а также особенностям примененных методов и технологий доказательства теорем. Решение достаточного количества задач по данной теме поможет творческому овладению методами доказательства математических утверждений.

После изучения каждой темы рекомендуется самостоятельно воспроизвести основные определения, формулировки и доказательства теорем. Для самопроверки рекомендуется также использовать контрольные вопросы, приводимые в учебниках после каждой темы.

Основная цель практических занятий – приобретение навыков решения задач и упражнений по основным разделам элементарной математики и составления алгоритмов и программ на различные типы алгоритмических задач.

При осуществлении образовательного процесса по методике преподавания математики и информатики рекомендуются компьютерные технологии, основанные на операционных системах Windows, Ubuntu, Linux, прикладные программы Mathcad, Matlab, Mathematica, а также сайты образовательных учреждений, информационно-справочные системы, электронные учебники.

При проведении занятий рекомендуется использовать компьютеры, мультимедийные проекторы, интерактивные экраны.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся – способ активного, целенаправленного приобретения обучающимся новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит обучающегося к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Обучающим рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса обучающийся может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа обучающихся предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания

предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости обучающийся может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы обучающегося и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Обучающийся может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Обучающийся имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде обучающегося имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Подготовка к зачету должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

Методические рекомендации по написанию рефератов

Реферат представляет собой сокращенный пересказ содержания первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами. Написание реферата используется в учебном процессе вуза в целях приобретения обучающимся необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью рефератов обучающийся глубже постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда. Процесс написания реферата включает: выбор темы; подбор нормативных актов, специальной литературы и иных источников, их изучение; составление плана; написание текста работы и ее оформление; устное изложение реферата.

Рефераты пишутся по наиболее актуальным темам. В них на основе тщательного анализа и обобщения научного материала сопоставляются различные взгляды авторов и определяется собственная позиция студента с изложением соответствующих аргументов. Темы рефератов должны охватывать и дискуссионные вопросы курса. Они призваны отражать передовые научные идеи, обобщать тенденции практической деятельности, учитывая при этом изменения в текущем законодательстве. Рекомендованная ниже тематика рефератов примерная. Обучающийся при желании может сам предложить ту или иную тему, предварительно согласовав ее с научным руководителем.

Реферат, как правило, состоит из введения, в котором кратко обосновывается актуальность, научная и практическая значимость избранной темы, основного материала, содержащего суть проблемы и пути ее решения, и заключения, где формируются выводы, оценки, предложения. Общий объем реферата до 10 страниц.

Технические требования к оформлению реферата следующие. Реферат оформляется на листах формата А4, с обязательной нумерацией страниц, причем номер страницы на первом, титульном, листе не ставится. Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20 мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль. На титульном листе реферата нужно указать: название учебного заведения, факультета, номер группы и фамилию, имя и отчество автора, тему, место и год его написания. Рекомендуемый объем работы складывается из следующих составляющих: титульный лист (1 страница), содержание (1 страница), введение (1 – 2 страницы), основная часть, которую можно разделить на главы или разделы, заключение (1 страница), список литературы (1 страница), приложение (не обязательно). Если реферат содержит таблицу, то ее номер и название располагаются сверху таблицы, если рисунок, то внизу рисунка.

Содержательные части реферата – это введение, основная часть и заключение. Введение должно содержать рассуждение по поводу того, что рассматриваемая тема актуальна (то есть современна и к ней есть большой интерес в настоящее время), а также

постановку цели исследования, которая непосредственно связана с названием работы. Также во введении могут быть поставлены задачи (но не обязательно, так как работа невелика по объему), которые детализируют цель. В заключении пишутся конкретные, содержательные выводы.

Содержание реферата обучающийся докладывает на семинаре, кружке, научной конференции. Предварительно подготовив тезисы доклада, обучающийся в течение 7 - 10 минут должен кратко изложить основные положения своей работы. После доклада автор отвечает на вопросы, затем выступают оппоненты, которые заранее познакомились с текстом реферата, и отмечают его сильные и слабые стороны. На основе обсуждения обучающемуся выставляется соответствующая оценка.

Методические рекомендации для подготовки к зачету

Зачет в 6-м семестре является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К зачету допускаются обучающиеся, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На зачете обучающийся может набрать до 25 баллов.

В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к зачету включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- подготовка к ответу на зачетные вопросы.

При подготовке к зачету обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические материалы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На зачет выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Зачет проводится в письменной / устной форме.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Нормативно-законодательные акты

1. Гражданский кодекс РФ: [электронный ресурс]// Доступ из справочной системы "Гарант". <http://www.garantexpress.ru>.

7.2 Основная литература

1. Ловянников Д.Г. Исследование операций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Г. Ловянников, И.Ю. Глазкова. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 110 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69386.html>
2. Горелик В.А. Теория принятия решений [Электронный ресурс] : учебное пособие для магистрантов / В.А. Горелик. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский педагогический государственный университет, 2016. — 152 с. — 978-5-4263-0428-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72518.html>
3. Стронгин Р.Г. Исследование операций. Модели экономического поведения [Электронный ресурс] / Р.Г. Стронгин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 245 с. — 978-5-94774-547-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52203.html>

4. Половина И.П. Исследование операций [Электронный ресурс] : сборник заданий / И.П. Половина. — Электрон. текстовые данные. — Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2017. — 80 с. — 978-5-85218-869-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70625.html>
5. Гадельшина Г.А. Введение в теорию игр [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Гадельшина, А.Е. Упшинская, И.С. Владимирова. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 112 с. — 978-5-7882-1709-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61829.html>
6. Лемешко Б.Ю. Теория игр и исследование операций. НГТУ, ЭБС «Книгафонд», , 2013г., - 167с.

7.3. Дополнительная литература

1. Л. И. Седов. Механика сплошной среды, т. I. М.: «Наука», 1983г., 536 стр.
2. Л. И. Седов. Механика сплошной среды, т. II. М.: «Наука», 1973г., 584 стр.
3. П. Я. Полубаринова-Кочина, Теория движения грунтовых вод, изд. 2-е, М.: «Наука», 1977, 664 стр.
4. О. Зенкевич. Метод конечных элементов в технике. Перевод с английского. Под ред. Б.Е. Побдери. М.: «Мир», 1975, 543 стр.
5. Н.Е. Кочин. Векторное исчисление и начала тензорного исчисления, М., 1951.
6. Л. С. Лейбензон. Вариационные методы решения задач теории упругости. М.: Гостехиздат, 1943.
7. Л. Г. Лойцянский. Механика жидкости и газа, изд. 4. М.: «Наука», 1973.
8. Л. И. Седов. Введение в механику сплошной среды. М.: Физматгиз, 1962.
9. Л. И. Седов. Методы подобия и размерности в механике, изд. 7. М.: «Наука», 1970.
10. Р. Хилл. Математическая теория пластичности, перев. с англ. М.: Гостехиздат, 1956.
11. О. К. Зенкевич, И. Цанг. Метод конечных элементов в теории сооружений и в механике сплошных сред. М.: «Недра», 1974, 239 стр.

7.4. Периодические издания

1. Журнал «Математическое моделирование»
2. Журнал «Информатика и управление»

7.5. Интернет-ресурсы

1. <http://fcior.edu.ru/>
2. <http://www.yandex.ru/>
3. <http://www.rambler.ru/>
4. <http://www.taurion.ru/>

При проведении занятий лекционного типа практических (семинарских) занятий используются сведения об электронных информационных ресурсах, к которым обеспечен доступ для пользователей библиотеки КБГУ.

***Перечень актуальных электронных информационных баз данных,
к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ (2023-2024 уч. год)***

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации- владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г. Бессрочное	Полный доступ
2.	ЭБС «Консультант студента»	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	http://www.studmedlib.ru http://www.medcollegelib.ru	ООО «Консультант студента» (г. Москва) Договор №750КС/07-2022 От 26.09.2022 г. Активен до 30.09.2023г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
3.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	http://www.studmedlib.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №849КС/03-2023 от 11.04.2023 г. Активен до	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

				19.04.2024г.	
4.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №41ЕП/223 от 14.02.2023 г. Активен до 15.02.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
5.	ЭБС «Лань»	Коллекция электронных изданий «ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Общеобразовательные предметы.	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №246ЕП/223 от 31.07.2023 г. Активен до 01.09.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
6.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://rusneb.ru/	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/1666-п от 10.09.2020г. Бессрочный	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
7.	ЭБС «IPSMART»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	http://iprbookshop.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Москва) Договор №75/ЕП-223 от 23.03.2023 г. Активен до 02.04.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

8.	ЭБС «IPSMART» (ЭОР РКИ)	Тематическая коллекция «Русский язык как иностранный» Издательские коллекции: «Златоуст»; «Русский язык. Курсы»; «Русский язык» (Курсы УМК «Русский язык сегодня» - 6 книг)	http://iprbookshop.ru/ http://www.ros-edu.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Москва) Договор №142/ЕП-223 от 18.05.2023 г. срок предоставления лицензии: с 01.06.2023 по 01.06.2024	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
9.	ЭБС «Юрайт» для СПО	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://urait.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №305/ЕП-223 От 27.10.2022 г. Активен до 31.10.2023 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
10.	ЭБС «Юрайт» для ВО	Электронные версии 8000 наименований учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для ВО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://urait.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №44/ЕП-223 От 16.02.2023 г. Активен с 01.03.2023 г. по 29.02.2024 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
11.	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ
12.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской	http://www.prilib.ru	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115, 214)

		государственности, русскому языку и праву		Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. Бессрочный	
--	--	---	--	---	--

7.6 Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.

Учебная работа по дисциплине «Математические методы и модели механики сплошной сред» состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 35,4 % (в том числе лекционных занятий – 33,3%, практических занятий – 66,7%), доля самостоятельной работы – 45,8 %. Соотношение лекционных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану направления 01.03.02 – Прикладная математика и информатика

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Методические рекомендации по изучению дисциплины «Математические методы и модели механики сплошной сред»

Цель курса «Математические методы и модели механики сплошной сред»

- ознакомить студентов с постановками физических задач механики сплошной среды и соответствующих им формализованных математических описаний с корректно поставленными граничными условиями;

ввести в круг понятий, целей и задач по математическим методам, связанными с математическими методами и моделями механики сплошной среды;

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных работ. При изучении дисциплины, обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики страхования. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой.

Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность выступления с докладом по реферату в группе, который проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа (по В.И. Далью «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

5. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
6. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
7. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
8. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль

самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

Методические рекомендации по подготовке сообщений

Подготовка материала для сообщения (доклада) аналогична поиску материалов для реферата и эссе. По объему текст, который рекомендуется использовать для сообщения, близок к объему текста эссе: для устного сообщения – не более трех страниц печатного текста. Если сообщение делается в письменном виде – объем его должен быть 3 – 5 страниц.

Устное сообщение может сопровождаться презентацией. Рекомендуемое количество слайдов – около 10. Текст слайда должен дополнять информацию, которая произносится докладчиком во время выступления. Полностью повторять на слайде текст выступления не целесообразно. Приоритет при написании слайдов отдается таблицам, схемам, рисункам, кратким заключениям и выводам.

В сообщении должна быть раскрыта заявленная тема. Приветствуется внимание аудитории к докладу, содержательные вопросы аудитории и достойные ответы на них поощряются более высокой оценкой выступающему.

Время выступления – 10 – 15 минут.

Литература и другие источники могут быть найдены обучающимся самостоятельно или рекомендованы преподавателем (если возникнут сложности с поиском материала по теме); при предложении конкретной темы сообщения преподаватель должен ориентироваться в проблеме и уметь направить студента.

Методические рекомендации для подготовки к зачету:

Зачет является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, лабораторных занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой к зачету допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. Если студент набрал 61 балл, то автоматически ставится зачет.

В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к зачету включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- подготовка к ответу на зачетные вопросы.

При подготовке к зачету обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На зачет выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении зачета в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические вопросы; задачи. Формулировка теоретических заданий совпадает с формулировкой перечня вопросов для зачета, доведенных до сведения обучающихся накануне сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам

программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится зачет, должно одновременно находиться все студенты. На подготовку ответа на билет на зачете отводится 60 минут.

Результат зачета выражается оценками:

Оценка «зачтено» – от 61 до 70 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы и не содержат грубых ошибок. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На зачете студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «не зачтено» – менее 60 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На зачете студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

№ п/п	Наименование программы, право использования которой предоставляется	Страна происхождения	Срок действия программного обеспечения	Кол-во
1.	Операционная система РЕД ОС. Конфигурация: «Рабочая станция»	Российская Федерация	12 месяцев	1000
2.	Система оптического распознавания текста SETERE OCR для РЕД ОС	Российская Федерация	12 месяцев	30
3.	Лицензия на программное обеспечение средств антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Российская Федерация	12 месяцев	700
4.	Право использования программного обеспечения для планирования и проведения онлайн-мероприятий (трансляций, телемостов/ аудио-видеоконференций, вебинаров) Webinar Enterprise TOTAL 150 участников	Российская Федерация	12 месяцев	1

5.	Лицензия на программное обеспечение для векторного графического редактора для создания и редактирования графических схем, чертежей и блок-схем <i>Асмо-графический редактор</i>	Российская Федерация	бессрочные	32
6.	Предоставление неисключительных прав на использование программного обеспечения Системы <i>Spider Project Professional</i>	Российская Федерация	бессрочные	16

8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения;
 - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
 - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):
 - на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий обучающемуся необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
 - зачет/экзамен проводится в письменной форме;
4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия,

обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию обучающегося экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложение 1**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)**

в рабочую программу по дисциплине «Математическое моделирование процессов в средах с фрактальной структурой» по направлению подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика; профиль Математическое моделирование и вычислительная математика на 2023-2024

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание
1	Требования к результатам освоения содержания дисциплины	Добавлена новая компетенция ПК-2:	Согласно УП
2	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Добавлена таблица 7.	Согласно положению оформления РП.

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Прикладной математики и информатики № ____ от " ____ " _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой _____ /А.Р.Бечелова /