



Министерство здравоохранения Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова"
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математическое моделирование»

Специальность: 30.05.02 Медицинская биофизика

Направленность: Биомедицинская физика и кибернетика

2024

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России	
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП	
Сертификат	11C08DD37C5678CF72030C7355B41753
Владелец	Сайганов Сергей Анатольевич
Действителен	с 22.10.2024 14:51:43 по 15.01.2026 14:51:43

Рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование» составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 13 августа 2020 года № 1002 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика»

Составители рабочей программы дисциплины:

Рассказова Альбина Николаевна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры медицинской информатики и физики; Шматко Алексей Дмитриевич, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой медицинской информатики и физики

Рецензент:

Бригаднов Игорь Альбертович – профессор кафедры Информационных систем и вычислительной техники Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», докт. физ.-мат. наук.

Рассмотрено Методическим советом и рекомендовано для утверждения на Ученом совете 22 ноября 2024 г.

Председатель _____ /Артюшкин С.А./

Дата обновления:

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
4. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий	6
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	9
7. Оценочные материалы.....	9
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	9
9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем	10
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	12
Приложение А	14

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математическое моделирование» является формирование компетенций обучающегося в области применения компьютерных моделей и симуляций для анализа и оптимизации процессов в здравоохранении, включая диагностику, лечение и управление медицинскими данными.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическое моделирование» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика (уровень образования специалитет), направленность: Биомедицинская физика и кибернетика. Дисциплина является обязательной к изучению.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ИД-3 ОПК-1.3 Применяет современные информационные технологии, включая интеллектуальные методы для анализа медицинских данных.
ОПК-5. Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биофизических и иных процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека	ИД-1 ОПК-5.1. Применяет современные методы анализа биофизических и иных процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека
ПК-5. Способен к организации и проведению научных исследования в области здравоохранения	ИД-1 ПК-5.1. Использует методы естественных наук, статистику и интеллектуальные методы анализа данных для обработки результатов медико-биологических исследований
	ИД-2 ПК-5.2. Использует математические модели, медицинские и биологические модели и методы и внедряет их в клиническую практику и управление здравоохранением

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства
ИД-3 ОПК-1.3	знает основные информационные технологии по анализу данных в целях компьютерного моделирования	Контрольные вопросы
	умеет использовать современные информационные технологии для компьютерного моделирования медико-биологических данных	Проект
	имеет навык работы с программами обработки	

	количественных и качественных данных в целях компьютерного моделирования	
ИД-1 ОПК-5.1.	знает методы исследования и проведения экспериментальных работ	Контрольные вопросы
	умеет собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа	Проект
	имеет навык работы с базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы	
ИД-1 ПК-5.1.	знает принципы функционирования современных пакетов прикладных программ математического моделирования	Контрольные вопросы
	умеет выполнять обработку и визуализацию данных в рамках медико-биологического исследования	Проект
	имеет навык анализ больших массивов данных с целью создания компьютерной модели	
ИД-2 ПК-5.2.	знает требования к обработке сигналов, данных с использованием компьютерных программ	Контрольные вопросы
	умеет проводить аппроксимацию компьютерных моделей и оценку перспектив их внедрения в практику	Проект
	имеет навык применения компьютерных программ, баз данных для автоматизации обработки медико-технологических данных, изучения динамики популяций, биохимических и биофизических процессов в организме	

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	Семестры
		5
Контактная работа обучающихся с преподавателем:	68	68
Лекции	18	18
Практические занятия	48	48
Семинары	-	-
Промежуточная аттестация: зачет, в том числе сдача и групповые консультации	2	2
Самостоятельная работа:	40	40
в период теоретического обучения	36	36
подготовка к сдаче зачета	4	4
Общая трудоемкость:	108	108
академических часов		
зачетных единиц	3	3

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Аннотированное содержание раздела дисциплины	Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения раздела
1	Введение в компьютерное моделирование	Основные понятия и цели компьютерного моделирования. История и развитие моделирования в медицине. Виды моделей: натурные, абстрактные, математические и компьютерные модели.	ОПК-1.
2	Методы стохастического и имитационного моделирования	Основные понятия и цели стохастического и имитационного моделирования. История и развитие методов моделирования в медицине. Основные понятия теории вероятностей и статистики, необходимые для стохастического моделирования. Распределения вероятностей, математическое ожидание, дисперсия. Основные методы стохастического моделирования, такие как Монте-Карло, марковские процессы, случайные блуждания. Принципы и методы имитационного моделирования.	ОПК-5. ПК-5
3	Информационные модели	Основные понятия и цели информационного моделирования. Различные типы информационных моделей, включая концептуальные, логические и физические модели. Методы и инструменты для создания информационных моделей, такие как диаграммы сущность-связь (ER-диаграммы), UML и другие. Обзор программных средств для создания и анализа информационных моделей, таких как Microsoft Visio, ERwin, и другие.	ОПК-5. ПК-5
4	Применение компьютерного моделирования в медицине	Примеры использования стохастических и информационных моделей для решения медицинских задач, таких как управление медицинскими данными, моделирование процессов лечения и диагностики.	ОПК-5. ПК-5

5.2. Тематический план лекций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекций	Активные формы обучения	Трудоемкость (академических часов)
1	Введение в математическое моделирование	Л.1 Основные принципы и методы математического моделирования в медицине	<i>ЛБ</i>	2
2	Методы стохастического и имитационного моделирования	Л.2 Основы стохастического моделирования	<i>ЛБ</i>	2
3		Л.3 Методы имитационного моделирования	<i>ЛБ</i>	2
4		Л.4 Программные средства для стохастического и имитационного моделирования	<i>ЛБ</i>	2
5		Л.5 Анализ и верификация стохастических и имитационных моделей	<i>ЛБ</i>	2
6		Информационные модели	Л.6 Основы создания и анализа информационных моделей	<i>ЛБ</i>
7	Л.7 Применение информационных моделей в медицинской практике		<i>ЛБ</i>	2
8	Применение математического моделирования в медицине	Л.8 Математическое моделирование в диагностике заболеваний	<i>ЛБ</i>	2
9	Применение математического моделирования в медицине	Л.9 Математическое моделирование в лечении заболеваний	<i>ЛБ</i>	2
ИТОГО:				18

5.3. Тематический план практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Активные формы обучения	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1	Введение в математическое моделирование	ПЗ.1 Моделирование распространения инфекционных заболеваний использованием EXCEL	АС	Защита проекта	4

2	Методы стохастического и имитационного моделирования	ПЗ.2. Моделирование случайных событий с использованием метода Монте-Карло	АИМ	Защита проекта	4
3		ПЗ.3. Моделирование случайных событий с использованием метода Монте-Карло	АИМ	Защита проекта	4
4		ПЗ.4 Моделирование марковских процессов в EXCEL	АИМ	Защита проекта	4
5		ПЗ.5 Моделирование марковских процессов в EXCEL	АИМ	Защита проекта	4
6		ПЗ.6 Имитационное моделирование потоков пациентов в больнице	АИМ	Защита проекта	4
7		ПЗ.7 Имитационное моделирование потоков пациентов в больнице	АИМ	Защита проекта	4
8		ПЗ.8 Прогнозирование и оптимизация запасов медицинских материалов	АИМ	Защита проекта	4
9		ПЗ.9 Прогнозирование и оптимизация запасов медицинских материалов	АИМ	Защита проекта	4
10		Информационные модели	ПЗ.10 Создание и анализ диаграмм сущность-связь (ER-диаграмм) в EXCEL	АИМ	Защита проекта
11	ПЗ.11 Построение и анализ сводных таблиц для медицинских данных		АИМ	Защита проекта	4
12	Применение математического моделирования в медицине	ПЗ.12 Анализ и визуализация медицинских данных с использованием EXCEL	АИМ	Защита проекта	4
ИТОГО:					48

5.4. Самостоятельная работа:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1	Введение в математическое моделирование	<i>Работа с лекционным материалом</i>	Проект	12
2	Методы стохастического и имитационного моделирования	<i>Работа с учебной литературой</i>	Проект	12
3	Информационные модели	<i>Работа с учебной литературой</i>	Проект	12
4		<i>Подготовка к сдаче зачета</i>		4
ИТОГО:				40

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения учебной дисциплины обучающемуся рекомендуется посещать лекционные и практические занятия в соответствии с расписанием учебных занятий, своевременно и в полном объеме выполнять задания текущего контроля, пройти промежуточную аттестацию.

Подготовка к лекциям

Лекции по дисциплине проводятся в традиционной и интерактивной форме с использованием технических средств обучения. Во время лекций студенту необходимо вести конспект лекции, структура и объем которого определяется самостоятельно. Основой формирования конспекта являются аудио, видео-материалы, презентации лектора по тематике лекции, а также рекомендованная учебная литература, ресурсы сети «Интернет» и/или нормативные документы.

Подготовка к практическим занятиям и выполнение практических занятий

Практические занятия проводятся с использованием активных форм обучения. При подготовке к практическим занятиям необходимо выполнять задания для самостоятельной работы. В программе дисциплины предусмотрены мероприятия текущего контроля для проверки освоения разделов дисциплины в рамках самостоятельной работы. Контроль выполнения заданий на практических занятиях осуществляется с помощью мероприятий текущего контроля.

Рекомендации по работе с литературой

В программе дисциплины представлен список литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Рекомендации по подготовке к текущему контролю

С целью контроля освоения дисциплины в тематическом плане занятий предусмотрены контрольные мероприятия, которые составляют средства текущего контроля. В рабочей программе дисциплины текущий контроль представлен защитой проекта.

Рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет включает в себя: собеседование по контрольным вопросам.

7. Оценочные материалы

Оценочные материалы по дисциплине для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся включают в себя примеры оценочных средств (Приложение А к рабочей программе дисциплины), процедуру и критерии оценивания.

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8.1. Учебная литература:

1. Абдулаева, З. И. Информационные компьютерные системы в медицине и здравоохранении : Учеб.-метод. пособие / З. И. Абдулаева, А. Д. Шматко; М-во здравоохранения Рос. Федерации, ФГБОУ ВО Сев.-Зап. гос. мед. ун-т им. И. И. Мечникова, Каф. мед. информатики и физики. - СПб. : Изд-во СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2017. - 43 с. : рис. - (Медицинское образование). - Библиогр.: с. 43 (11 назв.). https://sdo.szgmu.ru/pluginfile.php/178023/mod_resource/content/1/

- Абдулаева З. И., Шматко А. Д. Информационные компьютерные системы в медицине и здравоохранении.pdf
2. Абдулаева, З. И. Медицинская информатика [Текст] : учебное пособие : [в 2 ч.] / З. И. Абдулаева, Д. Ф. Курбанбаева. Теоретические основы медицинской информатики. — Санкт-Петербург : Изд-во Политехнического ун-та, 2018-, 2018. — 190 с. : ил., табл.; ISBN 978-5-7422-6240-4. — режим доступа: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_009794428/
 3. Акопов, А. С. Компьютерное моделирование: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. С. Акопов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 426 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18369-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534872> (дата обращения: 17.11.2024).
 4. Медицинская информатика : учебник / Т. В. Зарубина, Б. А. Кобринский, С. С. Белоносов [и др.]; ред. Т. В. Зарубина, Б. А. Кобринский. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 507 с. : цв. ил., табл. - Терминологический словарь: с. 490-491.- Библиогр.: с. 500-501.- Предм. указ.: с. 502-507. - ISBN 978-5-9704-4573-0.
 5. Принципы функционирования интеллектуальной системы динамического контроля факторов риска и формирования рекомендаций по здоровьесбережению / Б. А. Кобринский, А. С. Кадыков, М. Г. Полтавская [и др.] // Профилактическая медицина. - 2019. - Т. 22, № 5. - С. 78-84. - Библиогр.: 26 назв. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Наименования ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Пример: <i>Journal of medical Internet research</i>	http://www.jmir.org
Пример: <i>Российский медицинский портал</i>	http://www.rosmedportal.com
Пример: <i>Всемирная Организация Здравоохранения</i>	http://www.who.int

9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем

9.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса (лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства):

№ п/п	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов
лицензионное программное обеспечение			
1.	Dr. Web	1 год	Контракт № 265-2023-ЗК
2.	MS Windows 8 MS Windows 8.1 MS Windows 10 MS Windows Server 2012 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2012 R2 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2016 Datacenter Core	Неограниченно	Государственный контракт № 30/2013-О; Государственный контракт № 399/2013-ОА; Государственный контракт № 07/2017-ЭА.
3.	MS Office 2010 MS Office 2013	Неограниченно	Государственный контракт № 30/2013-ОА;

			Государственный контракт № 399/2013-ОА.
4.	Academic LabVIEW Premium Suite (1 User)	Неограниченно	Государственный контракт № 02/2015
лицензионное программное обеспечение отечественного производства			
1.	Антиплагиат	1 год	Договор № 133/2024-М
2.	«WEBINAR (ВЕБИНАР)» ВЕРСИЯ 3.0	1 год	Контракт № 211/2024-ЭА
3.	«Среда электронного обучения ЗКЛ»	1 год	Контракт № 121/2024-ЗЗЕП
4.	TrueConf Enterprise	1 год	Контракт № 216/2024-ЭА
свободно распространяемое программное обеспечение			
1.	Google Chrome	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense
2.	NVDA	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense
свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства			
1.	Moodle	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense

9.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

№ п/п	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов	Режим доступа для обучающихся – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
1.	Консультант Плюс	1 год	Контракт № 1067/2021-ЭА	-
2.	ЭБС «Консультант студента»	1 год	Контракт № 97/2023-ЭА	https://www.studentlibrary.ru/
3.	ЭМБ «Консультант врача»	1 год	Договор № 824КВ/05-2023	http://www.rosmedlib.ru/
4.	ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru»	1 год	Договор № 207/2023-ЗЗЕП	https://ibooks.ru
5.	Цифровой образовательный ресурс IPRsmart	1 год	Договор № 206/2023-ЗЗЕП	http://www.iprbookshop.ru/
6.	Электронно-библиотечная система «Букап»	1 год	Договор № 199/2023-ЗЗЕП	https://www.books-up.ru/
7.	ЭБС «Издательство Лань»	1 год	Договор № 200/2023-ЗЗЕП	https://e.lanbook.com/
8.	Образовательная платформа ЮРАЙТ	1 год	Договор № 155/2023-ПЗ	https://urait.ru/
9.	Электронные издания в составе базы данных НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU	1 год	Лицензионный договор № SU-7139/2024	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
10.	Программное	1 год	Лицензионный	https://mbasegeotar.ru/

	обеспечение «Платформа mb4» в части Справочно-информационной системы «MedBaseGeotar»		договор № 97/2024-ЗЗЕП	
11.	Универсальные базы электронных периодических изданий ИВИС	1 год	Лицензионный договор № 116/2023-ЗЗЕП «Журналы России по медицине и здравоохранению» Лицензионный договор № 42/2023-ЗЗЕП «Индивидуальные издания»	https://dlib.eastview.com/
12.	Создание Виртуального читального зала Российской государственной библиотеки (ВЧЗ РГБ) для обслуживания удаленного пользователя	1 год	Лицензионный договор № 120/2024-М14	https://search.rsl.ru/

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении)

Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении)

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении)

Министерство здравоохранения Российской Федерации
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Северо-Западный государственный медицинский университет
имени И.И. Мечникова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

(для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся)

Специальность:	30.05.02 Медицинская биофизика
Направленность:	Биомедицинская физика и кибернетика
Наименование дисциплины:	Математическое моделирование

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства
ИД-3 ОПК-1.3	знает основные информационные технологии по анализу данных в целях компьютерного моделирования	Контрольные вопросы
	умеет использовать современные информационные технологии для компьютерного моделирования медико-биологических данных	Проект
	имеет навык работы с программами обработки количественных и качественных данных в целях компьютерного моделирования	
ИД-1 ОПК-5.1.	знает методы исследования и проведения экспериментальных работ	Контрольные вопросы
	умеет собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа	Проект
	имеет навык работы с базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы	
ИД-1 ПК-5.1.	знает принципы функционирования современных пакетов прикладных программ математического моделирования	Контрольные вопросы
	умеет выполнять обработку и визуализацию данных в рамках медико-биологического исследования	Проект
	имеет навык анализ больших массивов данных с целью создания компьютерной модели	
ИД-2 ПК-5.2.	знает требования к обработке сигналов, данных с использованием компьютерных программ	Контрольные вопросы
	умеет проводить аппроксимацию компьютерных моделей и оценку перспектив их внедрения в практику	Проект
	имеет навык применения компьютерных программ, баз данных для автоматизации обработки медико-технологических данных, изучения динамики популяций, биохимических и биофизических процессов в организме	

2. Примеры оценочных средств и критерии оценивания для проведения текущего контроля

2.1. Примеры входного контроля

Название вопроса: Вопрос № 1

Если на множестве всех треугольников на плоскости рассматривается отношение подобия, то данное отношение является отношением ...

- 1) Толерантности
- 2) Порядка
- 3) Эквивалентности
- 4) Импликации

Название вопроса: Вопрос № 2

Полный неориентированный граф с числом вершин $n=4$...

- 1) Обладает эйлеровым циклом
- 2) **Не обладает эйлеровым циклом**
- 3) Может обладать эйлеровым циклом - это зависит от числа дуг
- 4) Не циклический

Критерии оценки, шкала оценивания тестовых заданий

Оценка	Балл	Описание
«отлично»	12	Выполнено в полном объеме – 90%-100%
«хорошо»	10-11	Выполнено не в полном объеме – 80%-89%
«удовлетворительно»	8-9	Выполнено с отклонением – 70%-79%
«неудовлетворительно»	0-7	Выполнено частично – 69% и менее правильных ответов

2.2. Примеры тем проектов

ИД-3 ОПК-1.3

Обработка количественных и качественных данных в целях математического моделирования

ИД-1 ОПК-5.1.

Технологии преобразования информации: текстовые, табличные редакторы

ИД-1 ПК-5.1.

Анализ больших массивов данных с целью создания математической модели

ИД-2 ПК-5.2.

Аппроксимация математическое модели и оценка перспектив ее внедрения в практику

Критерии оценки, шкала оценивания *проекта*

Оценка	Балл	Описание
«отлично»	44-48	Выполнены все требования к выполнению и защите результатов учебно-исследовательского проекта: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ подходов к решению задачи и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, объяснение хода решения задачи подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями, с необходимым схематическими изображениями и наглядными демонстрациями, с правильным и свободным владением терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие
«хорошо»	38-43	Основные требования к учебно-исследовательскому проекту и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты; в частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем; имеются упущения в оформлении; объяснение хода решения задачи подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании, схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие
«удовлетворительно»	32-37	Имеются существенные отступления от требований к

Оценка	Балл	Описание
		учебно-исследовательскому проекта; в частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод, объяснение хода решения задачи недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях
«неудовлетворительно»	0-31	Тема не раскрыта, выявлено существенное непонимание проблемы или же результаты проекта не представлены вовсе, объяснение хода решения задачи дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования, без умения схематических изображений и наглядных демонстраций или с большим количеством ошибок, ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют

3. Процедура проведения текущего контроля

Текущий контроль успеваемости по дисциплине проводится в форме: защиты проекта.

4. Примеры оценочных средств и критерии оценивания для проведения промежуточной аттестации

4.1. Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету:

ИД-3 ОПК-1.3

Перечислите основные информационные технологии по анализу данных в целях компьютерного моделирования

ИД-1 ОПК-5.1.

Назовите методы исследования и проведения экспериментальных работ

ИД-1 ПК-5.1.

Обоснуйте принципы функционирования современных пакетов прикладных программ математического моделирования

ИД-2 ПК-5.2.

Объясните требования к обработке сигналов, данных с использованием компьютерных программ

Критерии оценки, шкала оценивания по контрольным вопросам

Оценка	Балл	Описание
«отлично»	25-30	Знает весь учебный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. В устных

		ответах пользуется литературно правильным языком и не допускает ошибок
«хорошо»	18-24	Знает весь требуемый учебный материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. В устных ответах пользуется литературным языком и не делает грубых ошибок
«удовлетворительно»	11-17	Знает основной учебный материал. На вопросы (в пределах программы) отвечает с затруднением. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и в построении речи
«неудовлетворительно»	0-10	Не знает большей части учебного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя, неуверенно. В устных ответах допускает частые и грубые ошибки

Критерии оценки, шкала итогового оценивания (*зачет*)

Оценка	Балл	Описание
«зачтено»	11-30	Демонстрирует полное понимание проблемы. Знает основные понятия в рамках обсуждаемого вопроса, методы изучения и их взаимосвязь между собой, практические проблемы и имеет представление о перспективных направлениях разработки рассматриваемого вопроса
«не зачтено»	0-10	Демонстрирует непонимание проблемы. Не знает основные понятия, методы изучения, в рамках обсуждаемого вопроса не имеет представления об основных практических проблемах

5. Процедура проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет включает в себя: собеседование по контрольным вопросам