

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 18.09.2023 09:55:38
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:
Руководитель ООП



Цветков В.П.

«10» апреля 2023г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)
Научно-методический семинар

Направление подготовки
02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль)
Математическое и компьютерное моделирование

Для студентов 1-го и 2-го курса очной формы обучения

Составитель:
Цирулев А.Н.

Тверь, 2023

I. Аннотация

1. Цель и задачи дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование у обучающихся научного мировоззрения, развитие навыков применения научной методологии в научно-исследовательской деятельности, а также развитие профессионального мышления на основе синтеза математических знаний, истории и методологии математики.

Задачи дисциплины:

- 1) Подробное изучение истории развития представлений о математических структурах (в широком смысле слова) и их применения в математическом и компьютерном моделировании сложных систем.
- 2) Изучение современного представления об основных математических структурах и их обобщающей роли в математическом знании в свете различных аспектов математического и компьютерного моделирования.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Научно-методический семинар» входит в обязательную часть общенаучного цикла, она изучает общие свойства объектов, возникающих в формулировках математических моделей сложных систем, используя общие конструкции алгебры, геометрии и математического анализа: группы, кольца, поля, решетки, модули, представления, многообразия, дифференцирования и т. д. Важным фактором в изучении дисциплины является подробный анализ возникновения основных конструкций в процессе развития математики в 19-м и 20-м веках. Для освоения дисциплины «Научно-методический семинар» необходимы устойчивые знания всех основных дисциплин бакалавриата: алгебры, математического и функционального анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, дифференциальной геометрии, элементов математической физики, теории вероятностей. Дисциплина необходима для изучения дисциплин профессионального цикла, формирующих основную цель ООП магистратуры направления «Математика и компьютерные науки» по профилю «Математическое и компьютерное моделирование». Преподавание дисциплины проводится, в основном, на интерактивной основе, включая подготовку обучающимися авторских докладов по различным вопросам математики с последующим обсуждением.

Освоение дисциплины формирует у обучающегося знания, умения и навыки, которые необходимы в дальнейшем в цикле «Практика и научно-исследовательская работа».

Дисциплина изучается в 1-м, 2-м и 3-м семестрах.

3. Объем дисциплины:

16 зачетных единиц, 576 академических часов, **в том числе:**
контактная аудиторная работа: лабораторные занятия 102 часа;
самостоятельная работа: 474 часа, в том числе контроль работы 54 часа.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов УК-1.5 Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения
ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики	ОПК-1.1 Осуществляет поиск актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики в области математического и компьютерного моделирования социально-экономических и природных систем, а также известные, актуальные методы и алгоритмы для их решения ОПК-1.2 Формулирует и формализует конкретные актуальные, значимые проблемы прикладной и компьютерной математики в области математического и компьютерного моделирования социально-экономических и природных систем ОПК-1.3 Решает конкретные актуальные, значимые задачи прикладной и компьютерной математики в области математического и компьютерного моделирования социально-экономических и природных систем

ОПК-2 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы	ОПК-2.1 Строит новые математические модели динамических систем в естественных науках ОПК-2.2 Исследует характер поведения основных параметров построенных математических моделей динамических систем в естественных науках
---	---

5. Форма промежуточной аттестации семестр прохождения: экзамен в 1-ом семестре, зачет во 2-м семестре, экзамен в 3-м семестре

6. Язык преподавания русский.

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

Наименование тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)			Самост. работа, в т. числ. контроль
		Лекции	Лабораторные работы	Контроль самост. работы	
1. Математика и философия	96		17	9	79
2. История математики	96		17	9	79
3. Основные алгебраические структуры	96		17	9	79
4. Представления групп и теория симметрии	96		17	9	79
5. Дифференциально-геометрические структуры, многообразия	96		17	9	79
6. Современная математическая физика	96		17	9	79
ИТОГО	576		102	54	474

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и	Вид занятия	Образовательные технологии
1. Математика и философия	Лабораторные работы	Дискуссионные технологии: круглый стол Активное слушание

2.История математики	Лабораторные работы	Дискуссионные технологии: дебаты Активное слушание
3. Основные алгебраические структуры	Лабораторные работы	Активное слушание Тренинг
4. Представления групп и теория симметрии	Лабораторные работы	Активное слушание Тренинг
5. Дифференциально-геометрические структуры, многообразия	Лабораторные работы	Активное слушание Тренинг
6. Современная математическая физика	Лабораторные работы	Технологии развития критического мышления Метод case-study

IV.Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Текущая аттестация проводится во время контактной работы и включает в себя заслушивание докладов по рефератам и выполнение типовых контрольных заданий, которые будут включены в программу экзамена. Зачет во втором семестре выставляется по результатам доклада и в случае успешного выполнения контрольных заданий.

Экзамен проводится в устной форме и включает в себя ответ на устный вопрос и выполнение типового задания, аналогичного заданиям, выполняемым в процессе контактных занятий.

1. Примерные темы рефератов для текущей аттестации

1. Философия и язык: невысказываемые смыслы и способы понимания математики.
2. Наука и лженаука.
3. История развития математических структур: восхождение к абстрактному.
4. Кризис аксиоматического подхода к математике.
5. Возникновение новых направлений в развитии математики в XX веке.
6. Возникновение и развитие дифференциальной геометрии.
7. Возникновение понятия группы и современный статус теории групп.

8. Факторпространства: факторизация, как одна из ключевых идей современной математики.
9. Компьютер и дискретная математика.
10. Математические модели современной космологии.
11. Связь дифференциальной геометрии и теории гравитации.
12. Конечные поля и их роль в математическом моделировании.
13. Группы симметрий орнаментов.
14. Топология и математическая физика.
15. Вычислимое и невычислимое.
16. Квантовые вычисления: общие идеи.

2. Примеры контрольных заданий к экзамену

1. Компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.

Определить транзитивное действие групп $SO(3)$ и $SO(4)$ на двумерной и трехмерной сферах соответственно. Найти инвариантную метрику на трехмерной сфере.

2. Компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.

Описать группу симметрий тетраэдра, перечислить все собственные подгруппы с указанием порядка.

4. Шкала оценивания – устный экзамен

№.	Тип ответа или степень выполнения контрольного задания	Оценка в баллах
1.	Полный ответ	5
2.	Неполный, но правильный и логически точный ответ	4
3.	Неполный ответ, содержащий мелкие неточности или несущественные ошибки в выполнении контрольного задания	3
4.	Частичный ответ, освещающий лишь некоторые аспекты вопроса, или грубые ошибки в выполнении контрольного задания при хорошем понимании метода	2
5.	Нет конкретного ответа, но есть общее понимание темы	1

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Г.Вейль. Математическое мышление, Наука, 1989.
2. А.Д. Александров, А.Н. Колмогоров, М.А. Лаврентьев. Математика, ее содержание, методы и значение. Т. 1. М.: Изд-во АН СССР, 1956.
3. Ф. Клейн. Лекции о развитии математики в 19-ом столетии. ОКНТИ, 1937
4. Дубровин Б.А., Новиков С.П., Фоменко А.Т. Современная геометрия: Методы и приложения. М.: Эдиториал УРСС, 2010. Т. 1-2.
5. А. С. Холево. Квантовые системы, каналы, информация..Электронное издание.М.: МЦНМО, 2014. <http://www.mccme.ru>.

б) Дополнительная литература:

1. Р. Курант, Г. Роббинс. Что такое математика. МЦНМО, 2010.
2. Рыбников К.А. История математики. М.: Изд-во МГУ, 1994.
3. М. Клайн. Математика. Утрата определенности. М., Мир, 1984
4. Постников М.М. Лекции по геометрии. Дифференциальная геометрия. М.: Наука, 1984.

в) Программное обеспечение:

1. Лицензионное: MAPLE10;
2. Свободное: C#, C++, Java

г) Информационные ресурсы:

- <http://library.tversu.ru/>
<https://arxiv.org/>
<http://www.mathnet.ru/>
<http://www.mi-ras.ru/>

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Вопросы к экзамену

1. Философия математики: проблема истинности.
2. Математика как язык.
3. История развития математики в XIX веке.

4. История развития математики в XX веке.
5. Логицизм, интуиционизм, конструктивизм: сравнение.
6. “Наивная” теория множеств: от Кантора до наших дней.
7. Отношения на множествах.
8. Отношение эквивалентности и факторизация.
9. Алгебраические структуры на множестве: группа, кольцо, поле.
10. Алгебры, модули, решетки.
11. Действие группы на множестве. Понятие представления группы.
12. Математическое определение симметрии. Примеры.
13. Структуры на множестве: топология и гладкая структура (многообразие).
14. Группы Ли: синергия алгебраической и дифференциально-геометрической структуры.
15. Место математической физики в современной математике.
16. Преобразования Лоренца и группа Пуанкаре.
17. Математика и теория Большого взрыва.
18. Математические основания квантовой механики.
19. Квантовая информатика: общие идеи.
20. Квантовая вычисления: общие идеи.
21. Группы преобразований в математической физике.
22. Физика частиц и группы $SU(2)$ и $SU(3)$.
23. Понятие спина частицы и накрытие $SU(2) \rightarrow SO(3)$.

VII. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория с мультимедийной установкой.

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения