

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт математики, физики и информационных технологий
Кафедра функционального анализа

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Н. Л. Королева
«05» июля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.04.1 Основания геометрии

Направление подготовки/специальность: 01.04.01 - Математика

Профиль/направленность/специализация: Преподавание математики и информатики

Уровень высшего образования: магистратура

Квалификация: Магистр

год набора: 2021

Автор программы:

Кандидат физико-математических наук, доцент Фомичева Юлия Геннадьевна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01 - Математика (уровень магистратуры) (приказ Министерства образования и науки РФ от «10» января 2018 г. № 12).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры функционального анализа «18» мая 2021 г. Протокол № 9

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института математики, физики и информационных технологий, Протокол от «05» июля 2021 г. № 5.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Магистра.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	6
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	7
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	10
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	12
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	13

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-5 Способен различным образом представлять и адаптировать математические знания с учетом уровня аудитории

ПК-7 Способен к просветительской и воспитательной деятельности, готов пропагандировать и популяризировать научные достижения в области математики и информатики

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский
- педагогический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 01 Образование и наука (в сфере общего образования, профессионального и дополнительного образования; в сфере научных исследований), 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-исследовательских и опытноконструкторских разработок)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-5 Способен различным образом представлять и адаптировать математические знания с учетом уровня аудитории	Учитывает индивидуальные особенности школьников и студентов, осуществляет обучение на адекватном уровне трудности, адаптирует содержание учебного материала применительно к конкретному учащемуся (в рамках индивидуальных консультаций)
	ПК-7 Способен к просветительской и воспитательной деятельности, готов пропагандировать и популяризировать научные достижения в области математики и информатики	Отбирает содержание, формы, методы, приемы и средства реализации культурно-просветительских программ; в учебных условиях разрабатывает и реализовывает культурно-просветительские программы для различных категорий населения в целях популяризации научных знаний и культурных традиций

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-5 Способен различным образом представлять и адаптировать математические знания с учетом уровня аудитории

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения		
		Очно-заочная (семестр)		
		1	3	4

1	Активизация учебной деятельности учащихся	+		
2	Методика преподавания информатики		+	
3	Методы математического моделирования на уроках математики		+	
4	Методы решения задач с параметрами		+	
5	Научно-педагогическая практика			+
6	Онлайн-курс "Математический английский"			+
7	Содержание деятельности профильной школы и профильной подготовки	+		

ПК-7 Способен к просветительской и воспитательной деятельности, готов пропагандировать и популяризировать научные достижения в области математики и информатики

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения			
		Очно-заочная (семестр)			
		1	3	4	5
1	Методика преподавания математики при организации профильного обучения	+			
2	Научно-исследовательская работа				+
3	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		+		
4	Образовательные компетенции преподавателя математики	+			
5	Онлайн-курс "Математический английский"			+	

2. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры:

Дисциплина «Основания геометрии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 01.04.01 - Математика.

Дисциплина «Основания геометрии» изучается в 4 семестре.

3.Объем и содержание дисциплины

3.1.Объем дисциплины: 2 з.е.

Очно-заочная: 2 з.е.

Вид учебной работы	Очно-заочная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	72
Контактная работа	10
Лекции (Лекции)	4
Практические (Практ. раб.)	6
Самостоятельная работа (СР)	62
Зачет	-

3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О-3	О-3	О-3	
4 семестр					
1	Общие вопросы аксиоматики	1	1	12	Выполнение практических заданий; Тестирование
2	Гиперболическая геометрия Лобачевского	1	1	14	Выполнение практических заданий; Доклад; Контрольная работа
3	Модели плоскости Лобачевского	1	1	12	Выполнение практических заданий; Доклад; Контрольная работа
4	Параллельные прямые на плоскости Лобачевского	1	1	12	Доклад; Другие формы контроля
5	Эллиптическая геометрия и ее модели.	-	2	12	Выполнение практических заданий; Опрос; Тестирование

Тема 1. Общие вопросы аксиоматики (ПК-5)

Лекция.

Род структур. Основные математические структуры курса геометрии. Теория рода структур. Эквивалентность теорий. Модель системы аксиом. Основные свойства системы аксиом (непротиворечивость, минимальность, полнота). Аксиоматический метод в математике. Три основные задачи аксиоматики. Система аксиом Гильберта евклидовой геометрии. Абсолютная геометрия. Аксиоматика школьного курса геометрии. Система аксиом Вейля евклидовой геометрии. Некоторые следствия из аксиом. Определения прямой, луча, отрезка, полуплоскости. Доказательство непротиворечивости аксиоматики Вейля. Доказательство независимости некоторых аксиом аксиоматики Вейля.

Задания для самостоятельной работы.

Подготовка докладов. Работа с литературой. Подготовка презентации.

Тема 2. Гиперболическая геометрия Лобачевского (ПК-5)

Лекция.

Основные этапы истории развития геометрии. «Начала» Евклида. История пятого постулата. Эквиваленты пятого постулата Евклида. Открытие неевклидовой геометрии.

Задания для самостоятельной работы.

Подготовка докладов. Работа с литературой. Подготовка презентации.

Тема 3. Модели плоскости Лобачевского (ПК-7)

Лекция.

Различные модели плоскости Лобачевского. Интерпретация некоторых фактов планиметрии Лобачевского в одной из моделей. Непротиворечивость планиметрии Лобачевского. Независимость пятого постулата.

Задания для самостоятельной работы.

Подготовка докладов. Работа с литературой. Подготовка презентации.

Тема 4. Параллельные прямые на плоскости Лобачевского (ПК-7)

Лекция.

Работы Б. Римана. Взаимное расположение прямых в плоскости Лобачевского. Параллельные прямые. Признак параллельности прямых. Существование параллельных прямых. Свойства параллельных прямых на плоскости Лобачевского.

Задания для самостоятельной работы.

Подготовка докладов. Работа с литературой. Подготовка презентации.

Тема 5. Эллиптическая геометрия и ее модели. (ПК-7)

Лекция.

Элементарная геометрия на сфере. Двухугольники и треугольники. Расстояние между точками. Прямоугольные треугольники. Тригонометрические соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора. Теоремы синусов и косинусов. Проективная интерпретация эллиптического пространства. Принцип двойственности. Различные модели эллиптической плоскости

Задания для самостоятельной работы.

Подготовка докладов. Работа с литературой. Подготовка презентации.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

Балльно-рейтинговые мероприятия не предусмотрены

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Выполнение практических заданий

Тема 1. Общие вопросы аксиоматики

решение задач

Тема 2. Гиперболическая геометрия Лобачевского

решение задач

Тема 3. Модели плоскости Лобачевского

решение задач

Тема 5. Эллиптическая геометрия и ее модели.

решение задач

Доклад

Тема 2. Гиперболическая геометрия Лобачевского

Примерные темы докладов

- 1 «Начала» Евклида
- 2 Попытки доказательств пятого постулата Евклида.
- 3 Различные факты геометрии Лобачевского.
- 4 Окружность, эквидистанта, орицикл.
- 5 Модель Бельтрами-Клейна плоскости Лобачевского.
- 6 Модель Пауанкаре плоскости Лобачевского.
- 7 Реализация геометрии Лобачевского на псевдосфере.
- 8 Проблема пятого постулата и ее решение.
- 9 Жизненный путь Лобачевского
- 10 Параллельные прямые на плоскости Лобачевского и их свойства.
- 11 Расходящиеся прямые
- 12 Эллиптическая геометрия и ее модели

Тема 3. Модели плоскости Лобачевского

темы докладов

Тема 4. Параллельные прямые на плоскости Лобачевского

доклады студентов

Другие формы контроля

Тема 4. Параллельные прямые на плоскости Лобачевского

Набор задач для проведения практического занятия

Контрольная работа

Тема 2. Гиперболическая геометрия Лобачевского

задания контрольной работы

Тема 3. Модели плоскости Лобачевского

варианты контрольной работы

Опрос

Тема 5. Эллиптическая геометрия и ее модели.

вопросы для проведения устного опроса

Тестирование

Тема 1. Общие вопросы аксиоматики

тест

Тема 5. Эллиптическая геометрия и ее модели.

тест

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Типовые вопросы зачета (ПК-5, ПК-7)

Типовые вопросы для экзамена

- 1 Аксиоматический метод в математике.
- 2 Непротиворечивость системы аксиом.
- 3 Интерпретация системы аксиом. Примеры.
- 4 Независимость системы аксиом. Полнота системы аксиом.
- 5 Система аксиом Гильберта евклидовой геометрии.
- 6 Абсолютная геометрия.
- 7 Система аксиом Вейля евклидовой геометрии.
- 8 Некоторые следствия из аксиом Вейля.
- 9 Определения прямой, луча, отрезка, полуплоскости в аксиоматике Вейля.
- 10 Доказательство непротиворечивости аксиоматики Вейля.
- 11 Доказательство независимости некоторых аксиом аксиоматики Вейля.
- 12 Аксиома параллельности Лобачевского. Следствие из аксиомы.
- 13 Взаимное расположение двух прямых в плоскости Лобачевского.
- 14 Геометрия до Евклида.
- 15 Евклид и его «Начала». Значение «Начал» Евклида. Определения, аксиомы, постулаты. Критика определений. Критика постулатов и аксиом.
- 16 Пятый постулат, попытки его доказательства. Характеристика попыток доказательства пятого постулата Евклида.
- 17 Аксиома параллельности Лобачевского. Следствие из аксиомы.
- 18 Определение параллельных по Лобачевскому. Угол параллельности. Функция параллельности.
- 19 Свойства параллельных прямых на плоскости Лобачевского.
- 20 Расходящиеся прямые и их свойства.
- 21 Окружность. Эквидистанта. Орицикл.
- 22 Различные модели плоскости Лобачевского.
- 23 Аксиомы эллиптической геометрии Римана.
- 24 Различные модели эллиптической плоскости.
- 25 Расстояния. Тригонометрия. Площадь треугольника.

Типовые задания для зачета (ПК-5, ПК-7)

Типовые задания для экзамена

- 1 Пользуясь аксиоматикой школьного курса геометрии, докажите равенство треугольников по двум сторонам и медиане, проведенной к одной из них.
- 2 Пользуясь аксиоматикой школьного курса геометрии, докажите, что сумма длин диагоналей выпуклого пятиугольника больше его периметра, но меньше удвоенного периметра.
- 3 Пользуясь аксиоматикой школьного курса геометрии, докажите, что в прямоугольном треугольнике с неравными катетами биссектриса прямого угла делит пополам угол между высотой и медианой, проведенными из той же вершины.
- 4 Докажите, что на плоскости Лобачевского сумма углов четырехугольника меньше
- 5 В модели Бельтрами-Клейна плоскости Лобачевского постройте серединный перпендикуляр к отрезку.
- 6 В модели Бельтрами-Клейна плоскости Лобачевского постройте точку, симметричную данной точке относительно заданной прямой.
- 7 В модели Бельтрами-Клейна плоскости Лобачевского опустите перпендикуляр из данной точки на данную прямую.
- 8 В модели Бельтрами-Клейна плоскости Лобачевского построить пучки 1, 2 и 3 рода.
- 9 В модели Бельтрами-Клейна плоскости Лобачевского построить общий перпендикуляр пучка сверхпараллельных прямых.
- 10 В модели Бельтрами-Клейна плоскости Лобачевского построить угол параллельности.
- 11 В модели Пуанкаре на полуплоскости постройте точку, симметричную данной точке относительно заданной прямой плоскости Лобачевского.
- 12 В модели Пуанкаре на полуплоскости опустите перпендикуляр из данной точки на данную прямую плоскости Лобачевского..
- 13 В модели Пуанкаре на полуплоскости построить середину данного отрезка на плоскости Лобачевского.
- 14 В модели Пуанкаре на полуплоскости построить пучки 1, 2 и 3 рода на плоскости Лобачевского.

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено»	ПК-5	Умеет учитывать индивидуальные особенности школьников и студентов, осуществлять обучение на адекватном уровне трудности, адаптирует содержание учебных курсов
	ПК-7	Умеет отбирать содержание, формы, методы, приемы и средства реализации культурно-просветительских программ; в учебных условиях разрабатывает и реализует культурно-просветительские программы для различных категорий населения в целях популяризации научных знаний и культурных традиций
«не зачтено»	ПК-5	Не умеет учитывать индивидуальные особенности школьников и студентов, осуществлять обучение на адекватном уровне трудности, адаптировать содержание учебных курсов
	ПК-7	Не умеет отбирать содержание, формы, методы, приемы и средства реализации культурно-просветительских программ; в учебных условиях плохо справляется с разработкой и реализацией культурно-просветительские программы для различных категорий населения в целях популяризации научных знаний и культурных традиций

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4 Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Атанасян, С. Л., Покровский, В. Г. Основания геометрии : учебное пособие для студентов физико-математических факультетов педагогических вузов. - Весь срок охраны авторского права; Основания геометрии. - Москва: Московский городской педагогический университет, 2010. - 248 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/26543.html>
2. Кузовлев В. П. Курс геометрии: элементы топологии, дифференциальная геометрия, основания геометрии : учебное пособие. - Москва: Физматлит, 2012. - 207 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275554>
3. Попов, Ю. И. Основания геометрии : лекции. - Весь срок охраны авторского права; Основания геометрии. - Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2011. - 137 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/23896.html>

6.2 Дополнительная литература:

1. Бахвалов С.В., Иваницкая В.П. Основания геометрии : аксиомат. изложение геометрии Евклида : учеб. пособие. - М.: Высш. шк., 1972. - 279 с.
2. Костин В. И. Основания геометрии. - 2-е изд.. - Москва: Государственное учебно-педагогическое издательство, 1948. - 306 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222516>

6.3 Иные источники:

1. Каталог образовательных интернет-ресурсов - http://www.edu.ru/index.php?page_id=6
2. Российский общеобразовательный портал - <http://www.school.edu.ru/>
3. Учебный портал - www.tgspace.ru

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

LibreOffice

Операционная система "Альт Образование"

Microsoft Windows 10

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
2. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
3. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
4. Платформа Springer Link. – URL: <https://link.springer.com>
5. Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина. – URL: <http://www.tambovlib.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.