

КОНТРОЛЬНЫЙ
ЭКЗЕМПЛЯР

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



В.М. Зеленкевич

2018 г.

Регистрационный № УД 24-1/28 / уч ²⁰¹⁸

МЕТОДЫ ИЗОБРАЖЕНИЯ ФИГУР И ОСНОВАНИЯ ГЕОМЕТРИИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:
1-02 05 01 Математика и информатика

2018 г.

Учебная программа составлена на основе Образовательного стандарта высшего образования первая ступень специальность 1-02 05 01 Математика и информатика (ОСВО 1-02 05 01 – 2013) и Учебного плана специальности 1-02 05 01 Математика и информатика (регистрационный № 152 – 2013/у от 25.07.2013 г.)

СОСТАВИТЕЛЬ:

Н.В. Гриб, доцент кафедры математики и методики преподавания математики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат педагогических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Т.С.Мардвилко, доцент кафедры теории функций Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент;
С.И.Зенько, доцент кафедры информатики и методики преподавания информатики физико-математического факультета учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат педагогических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой математики и методики преподавания математики
(протокол №13 от 29.05.2018 г.)

Заведующий кафедрой  И.Н.Гуло

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»
(протокол №5 от 19.06.2018 г.)

Оформление учебной программы и сопровождающих её материалов действующим требованиям Министерства образования Республики Беларусь соответствует

Методист учебно-методического
отдела БГПУ



С.А.Стародуб

Ответственный за редакцию: Н.В. Гриб
Ответственный за выпуск: Н.В. Гриб

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность изучения учебной дисциплины «Методы изображений фигур и основания геометрии»

Учебная дисциплина начинается с краткого изложения основных принципов построения изображений плоских и пространственных фигур в педагогической практике. Эта часть учебной дисциплины имеет очевидную профессиональную направленность.

При изучении геометрии в средней школе применяется аксиоматический метод изложения, выработанный еще в древней Греции. Открытие в 19 веке геометрии Лобачевского привело к пересмотру прежних геометрических представлений и перестройке всей системы взглядов на математику в целом. Аксиоматический метод стал привычным инструментом во всех ее областях. Поэтому овладение современными общими идеями построения математической науки и знакомство с геометрией Лобачевского, породившей эти идеи, является важным элементом образования учителя математики.

Учебная дисциплина преподается на 2-м курсе в 4-м семестре. Содержание программы рассчитано на межпредметную взаимосвязь как с ранее изученной учебной дисциплиной «Аналитическая геометрия и преобразования плоскости», так и с изучаемой параллельно дисциплиной «Алгебра».

Полученные знания при изучении данной дисциплины дают возможность будущему учителю грамотно преподавать геометрию в средней школе и вести факультативные занятия по геометрии в старших классах.

Цели и задачи учебной дисциплины

Программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования по специальности 1-02 05 01 Математика и информатика.

Целями учебной дисциплины являются:

- ознакомление студентов с основными свойствами параллельного проектирования и их использованием в педагогической практике;
- ознакомление студентов с современным пониманием аксиоматического метода в математике и рассмотрение евклидовой геометрии с точки зрения теории математических структур.

Задачей учебной дисциплины является подготовка высококвалифицированного преподавателя геометрии, способного обучать учащихся средней школы на высоком научном и методическом уровне.

Требования к академическим компетенциям

Студент должен:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть методами научно-педагогического исследования.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.

- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

Требования к социально-личностным компетенциям

Студент должен:

- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.
- СЛК-6. Уметь работать в команде.

Требования к профессиональным компетенциям

Студент должен быть способен:

Обучающая деятельность

- ПК-1. Управлять учебно-познавательной и (учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.
- ПК-2. Использовать оптимальные методы, формы и средства обучения.
- ПК-3. Организовывать и проводить учебные занятия различных видов и форм.
- ПК-4. Организовывать самостоятельную работу обучающихся.

Ценностно-ориентационная деятельность

- ПК-17. Осуществлять профессиональное самообразование и самовоспитание с целью совершенствования профессиональной деятельности.

Требования к уровню усвоения содержания учебной дисциплины

Требования к уровню усвоения содержания учебной дисциплины определены образовательным стандартом высшего педагогического образования первой ступени по циклу общепрофессиональных и специальных дисциплин, в котором указаны общенаучные умения, система предметных знаний и комплекс предметных умений.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен **знать**:

- правила изображения плоских и пространственных фигур при параллельном проектировании;
- суть аксиоматического метода в геометрии;
- сущность аксиоматического построения евклидовой геометрии по Гильберту и по Вейлю;
- основные понятия геометрии Лобачевского и ее связь с проблемой пятого постулата Евклида.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- правила изображения плоских и пространственных фигур при параллельном проектировании;
- суть аксиоматического метода в геометрии;
- сущность аксиоматического построения евклидовой геометрии по Гильберту и по Вейлю;
- основные понятия геометрии Лобачевского и ее связь с проблемой пятого постулата Евклида;

уметь:

- строить изображения плоских и пространственных фигур в параллельной проекции;
- применять теорему Польке-Шварца при построении изображений многогранников;
- строить сечения многогранников плоскостью;
- излагать схему обоснования непротиворечивости системы аксиом Вейля евклидовой геометрии;
- излагать схему обоснования непротиворечивости геометрии Лобачевского;

владеть:

- методом параллельного проектирования при изображении фигур с заданными свойствами;
- методами построения арифметической модели данной системы аксиом.

Для освоения данной учебной дисциплины предусмотрены следующие **формы работы**: лекции, практические занятия, самостоятельное изучение материала. На лекциях излагается теоретический материал учебной дисциплины. Основная цель практических занятий заключается в применении теоретических знаний содержания лекций, дополнительных источников для коррекции и контроля знаний по школьной математике.

Самостоятельная работа студентов подразумевает изучение основной и дополнительной литературы по предмету, участие в творческих проектах, позволяющих выявить индивидуальную траекторию развития и подготовки к профессиональной деятельности.

– Промежуточный **контроль знаний** осуществляется посредством тестовых заданий, диагностических работ, контрольных работ, отчетов по проектам.

– Итоговый контроль – экзамен – предполагает ответы на теоретические вопросы и выполнение практического задания.

– Информационно-методическая часть учебной программы включает список основной и дополнительной литературы, методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, перечень используемых средств диагностики результатов учебной деятельности.

Согласно учебному плану на изучение дисциплины «Методы изображений фигур и основания геометрии» отводится:

дневное отделение (2 курс, 4 семестр) – 158 часов, из них аудиторных – 70 (лекции – 34 часа, практические занятия – 36 часов), форма контроля – экзамен;

заочное отделение (3 курс) – 158 часов, из них аудиторных – 18 (лекции – 8 часов, практические занятия – 10 часов), форма контроля – экзамен (на 4-м курсе).

Рейтинговые контрольные работы проводятся по следующим темам:

№1: тема 1 «Методы изображений фигур» (построение плоских и пространственных фигур в параллельной проекции), №2: тема 1 «Методы изображений фигур» (построение сечений пространственных фигур), №3: тема 3 «Общие вопросы аксиоматики. Системы аксиом Гильберта и Вейля».

Организация самостоятельной работы студентов

На самостоятельную работу студентов отведено 52 часа:
тема 1 – 22 часа, тема 2 – 4 часа, тема 3– 16 часов, тема 4 – 10 часов.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Методы изображений фигур

1.1 Изображение плоских фигур в параллельной проекции

Центральное и параллельное проектирование фигуры на плоскость. Свойства параллельного проектирования. Изображение плоских фигур в параллельной проекции.

1.2 Изображение пространственных фигур в параллельной проекции

Теорема Польке-Шварца. Изображение пространственных фигур в параллельной проекции. Изображения многогранников, цилиндра, конуса и шара.

1.3 Аксонометрия. Позиционные и метрические задачи

Метод аксонометрического проектирования. Основная теорема аксонометрии.

Позиционные задачи. Полные и неполные изображения. Метрические задачи. Метрически определенные изображения.

Тема 2. Исторический обзор развития геометрии

2.1 Геометрия до Евклида. «Начала» Евклида

Возникновение и развитие геометрии до Евклида. «Начала» Евклида. Аксиоматический метод в геометрии. Критика системы Евклида.

2.2 Проблема пятого постулата Евклида. Утверждения, эквивалентные пятому постулату

Пятый постулат Евклида. Попытки доказательства пятого постулата. Утверждения, эквивалентные пятому постулату. Пятый постулат и сумма внутренних углов треугольника. Теоремы Саккери-Лежандра.

Тема 3. Общие вопросы аксиоматики. Системы аксиом Гильберта и Вейля

3.1 Модель системы аксиом. Непротиворечивость, независимость и полнота системы аксиом

Интерпретация (модель) системы аксиом. Изоморфизм моделей. Арифметическая модель системы аксиом. Непротиворечивость, независимость и полнота системы аксиом.

3.2 Система аксиом Гильберта евклидовой геометрии

Основные объекты и основные отношения системы аксиом Гильберта. Группы аксиом 1-5. Об аксиомах школьного курса геометрии.

3.3 Система аксиом Вейля трехмерного евклидова пространства. Непротиворечивость аксиоматики Вейля

Основные объекты и основные отношения системы аксиом Вейля. Группы аксиом 1-5. Эквивалентность систем аксиом Гильберта и Вейля. Непротиворечивость и полнота системы аксиом Вейля.

Тема 4. Геометрия Лобачевского

4.1 Абсолютная геометрия. Аксиома Лобачевского. Непротиворечивость геометрии Лобачевского

Основные факты абсолютной геометрии. Аксиома параллельности и ее отрицание. Аксиома Лобачевского. Геометрия Лобачевского и ее непротиворечивость. Независимость пятого постулата Евклида от аксиом абсолютной геометрии.

4.2 Параллельность прямых по Лобачевскому. Свойства параллельных прямых. Угол параллельности. Формула Лобачевского. Сверхпараллельные прямые.

Параллельные и сверхпараллельные прямые на плоскости Лобачевского и их свойства. Угол параллельности. Функция Лобачевского и ее свойства. Следствия из формулы Лобачевского.

4.3 Треугольники и четырехугольники на плоскости Лобачевского. Окружность, эквидистанта и орицикл.

Сумма углов треугольника и четырехугольника на плоскости Лобачевского. Признак равенства треугольников по трем углам.

Эллиптические, параболические и гиперболические пучки прямых на плоскости Лобачевского. Окружность, орицикл, эквидистанта и их свойства.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(дневная форма получения образования)**

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				самостоятельная работа студента	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	управляемая (контролируемая) самостоятельная работа студента					
				лекции	практика				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4 семестр									
1	Методы изображений фигур (40ч.) (4 семестр)	10	30	2		22			
1.1	Центральное и параллельное проектирование фигуры на плоскость. Свойства параллельного проектирования. Изображение плоских фигур в параллельной проекции	2				6	Опорный конспект. УМК	[1], [5], [3]	Устный опрос
	Свойства параллельного проектирования. Аффинное отображение плоскости на плоскость		2				Опорный конспект. УМК		Устный опрос
	Изображение плоских многоугольников в параллельной проекции		2				Зад. для самост. работ		Самостоятельная работа

									бота
	Изображение окружности в параллельной проекции. Сопряженные диаметры эллипса		2				Тесты		Тест
1.2	Изображение пространственных фигур в параллельной проекции. Теорема Польке–Шварца. Изображения куба, параллелепипеда, призмы и пирамиды	2	2			8	Зад. для самост. работ	[1], [5], [2], [3]	Самостоятельная работа
	Изображения цилиндра, конуса и шара	2					Тесты	[1], [5], [2], [3]	Тест
	Изображения цилиндра, конуса и связанных с ними многогранников		2				Зад. для самост. работ		Самостоятельная работа
	Изображения шара и связанных с ним многогранников		2				Тесты		Тест
	Изображения шара и связанных с ним цилиндров и конусов		2				Тесты		Устный опрос
	Изображение плоских и пространственных фигур в параллельной проекции		2						Рейтинговая работа №1
1.3	Метод аксонометрического проектирования. Основная теорема аксонометрии. Позиционные задачи. Полные и неполные изображения	2				10	Зад. для рейт. работ. УМК	[1], [2], [3]	
	Сечение призмы плоскостью, заданной тремя точками		2				Зад. для самост. работ		Устный опрос

	Сечение цилиндра плоскостью, заданной тремя точками		2				Зад. для самост. работ		Самостоятельная работа
	Сечение пирамиды плоскостью, заданной тремя точками		2				Опорный конспект. УМК		Тест
	Сечение конуса плоскостью, заданной тремя точками		2				Зад. для самост. работ		Самостоятельная работа
	Построение сечений призмы и цилиндра методом следов		2				Зад. для самост. работ		Самостоятельная работа
	Построение сечений пирамиды и конуса методом следов		2				Тесты		Тест
	Метрические задачи. Метрически определенные изображения	2		2			Опорный конспект. УМК	[1], [2], [3]	Устный опрос
	Метрические задачи, связанные с кубом и правильной 4-угольной пирамидой		2				Зад. для самост. работ		Устный опрос
	Построение сечений пространственных фигур		2						Рейтинговая работа №2
2	Исторический обзор развития геометрии (4ч.)	4				4			
2.1	Возникновение и развитие геометрии до Евклида. «Начала» Евклида. Аксиоматический метод в геометрии. Критика системы Евклида	1				2	Опорный конспект.	[1], [6]	Устный опрос

2.2	Пятый постулат Евклида. Попытки доказательства пятого постулата. Утверждения, эквивалентные пятому постулату. Пятый постулат и сумма внутренних углов треугольника. Теоремы Саккери-Лежандра	3				2	Опорный конспект.	[1], [6]	Устный опрос
3	Общие вопросы аксиоматики. Системы аксиом Гильберта и Вейля (16ч.)	10	6			2	16		
3.1	Интерпретация (модель) системы аксиом. Изоморфизм моделей. Арифметическая модель системы аксиом. Непротиворечивость системы аксиом	2	2			5	Опорный конспект. УМК	[1], [2], [4]	Устный опрос
	Независимость и полнота системы аксиом	2				2	Зад. для самостоятел. работ	[1], [2], [4]	Самостоятельная работа
	Понятие независимости системы аксиом на примерах, связанных с аксиоматикой Вейля		2				Тесты		Тест
	Понятие полноты системы аксиом на примерах, связанных с аксиоматикой Вейля		2				Зад. для рейтинг. работ. УМК		Рейтинговая работа №3
3.2	Система аксиом Гильберта евклидовой геометрии. Основные объекты и основные отношения системы аксиом Гильберта. Группы аксиом 1-5. Об аксиомах школьного курса геометрии	2				6	Опорный конспект. УМК	[1], [4], [8]	Устный опрос

3.3	Система аксиом Вейля трехмерного евклидова пространства. Основные объекты и основные отношения системы аксиом Вейля. Группы аксиом 1-5	2				5	Опорный конспект. УМК	[1], [4], [10]	Устный опрос
	Эквивалентность систем аксиом Гильберта и Вейля. Непротиворечивость и полнота системы аксиом Вейля	2					Опорный конспект. УМК	[1], [4], [9]	Устный опрос
4	Геометрия Лобачевского (10ч.)	10				10			
4.1	Основные факты абсолютной геометрии. Аксиома параллельности и ее отрицание. Аксиома Лобачевского. Геометрия Лобачевского и ее непротиворечивость. Независимость пятого постулата Евклида от аксиом абсолютной геометрии	2				4	Опорный конспект. УМК	[1], [6], [8]	Устный опрос
4.2	Параллельные и сверхпараллельные прямые на плоскости Лобачевского и их свойства	2				3	Опорный конспект. УМК	[1], [6], [8]	
	Угол параллельности. Функция Лобачевского и ее свойства. Следствия из формулы Лобачевского	2					Зад. для самостоятел. работ	[1], [4], [6]	Самостоятельная работа
4.3	Сумма углов треугольника и четырехугольника на плоскости Лобачевского. Признак равенства треугольников по трем углам	2				4	Тесты	[1], [4], [6]	Тест
	Эллиптические, параболические и гиперболические пучки прямых на плоскости Лоба-	2					Опорный конспект. УМК	[1], [7], [9]	Устный оп-

	чевского. Окружность, орицикл, эквидистанта и их свойства								рос
	Всего	32	34	2	2	52			Экзамен

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(заочная форма получения образования)**

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	управляемая (контролируемая) самостоятельная работа студента			
1	2	3	4	5	6	7	8
4 семестр							
1	Методы изображений фигур (11ч.)	3	8				
1.1	Центральное и параллельное проектирование фигуры на плоскость. Свойства параллельного проектирования. Изображение плоских фигур в параллельной проекции	1	2		Опорный конспект. УМК	[1], [5], [3]	Устный опрос
1.2	Изображение пространственных фигур в параллельной проекции. Теорема Польке–Шварца. Изображения куба, призмы, пирамиды. Изображения цилиндра, конуса и шара	1	3		Опорный конспект. УМК	[1], [5], [2], [3]	Самостоятельная работа

1.3	Метод аксонометрического проектирования. Основная теорема аксонометрии. Позиционные задачи. Полные и неполные изображения	1			Опорный конспект. УМК	[1], [2], [3]	Тест
1.4	Сечения многогранников		3		Опорный конспект. УМК		Самостоятельная работа
2	Основания геометрии (7ч.)	5	2				
2.1	«Начала» Евклида. Аксиоматический метод в геометрии. Проблема пятого постулата Евклида. Система аксиом Гильберта евклидовой геометрии	1			Опорный конспект. УМК	[1], [6], [8]	Устный опрос
2.2	Система аксиом Вейля трехмерного евклидова пространства	1			Опорный конспект. УМК	[1], [4], [10]	Устный опрос
2.3	Понятия непротиворечивости, независимости и полноты системы аксиом	1	2		Опорный конспект. УМК	[1], [2], [4]	Тест
2.4	Аксиома Лобачевского. Геометрия Лобачевского. Параллельные прямые по Лобачевскому. Сверхпараллельные прямые. Взаимное расположение двух прямых на плоскости Лобачевского	1			Опорный конспект. УМК	[1], [6], [8]	Самостоятельная работа

2.5	Непротиворечивость геометрии Лобачевского. Модель Клейна плоскости Лобачевского. Решение проблемы пятого постулата	1			Опорный конспект. УМК	[1], [6], [8]	Устный опрос
	Всего	8	10				Экзамен

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Атанасян Л.С. Геометрия: часть 2 / Л.С. Атанасян, В.Т. Базылев. – М.: Просвещение, 1987. – 352 с.
2. Базылев В.Т. Сборник задач по геометрии / В.Т. Базылев, К.И. Дуничев и др. – М.: Просвещение, 1980. – 238 с.
3. Атанасян Л.С. Сборник задач по геометрии / Л.С. Атанасян, М.В. Васильева и др. – М.: Просвещение, 1975. – 176 с.
4. Жафяров А.Ж. Геометрия: часть 2 / А.Ж. Жафяров. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2002. – 267 с.

Дополнительная литература

5. Четверухин Н.Ф. Изображения фигур в курсе геометрии / Н.Ф. Четверухин. – М.: Учпедгиз, 1958. – 216 с.
6. Кутузов Б.В. Геометрия Лобачевского и элементы оснований геометрии / Б.В. Кутузов. – М.: Учпедгиз, 1955. – 152 с.
7. Трайнин Я.Л. Основания геометрии / Я.Л. Трайнин. – М.: Учпедгиз, 1961. – 326 с.
8. Погорелов А.В. Основания геометрии / А.В. Погорелов – М.: Наука, 1968. – 151 с.
9. Ефимов Н.В. Высшая геометрия / Н.В. Ефимов. – М.: Наука, 1978. – 580 с.
10. Егоров И.П. Основания геометрии / И.П. Егоров. – М.: Просвещение, 1984. – 144 с.

Материалы на электронных носителях (локальная сеть математического факультета, кафедральный компьютер, личный кабинет преподавателя, репозиторий):

1. Вопросы к экзамену.
2. УМК по дисциплине «Методы изображений фигур и основания геометрии».

Методические рекомендации по организации управляемой самостоятельной работы

В принципе каждая тема программы позволяет организовать творческую самостоятельную работу студентов, которая будет содействовать становлению преподавателя-исследователя, владеющего значительным творческим потенциалом.

Кафедра рекомендует следующие темы для организации самостоятельной работы студентов:

- 1) доказательство условия полноты изображения;
- 2) доказательство условия метрической определенности изображения;
- 3) доказательства эквивалентности пятого постулата Евклида другим утверждениям евклидовой геометрии;
- 4) доказательства теорем Саккери – Лежандра.

Контроль за самостоятельной работой студентов предполагается проводить на еженедельных консультациях и экзаменах.

Особое внимание необходимо обращать на организацию индивидуальной работы студентов под руководством преподавателя. Рекомендуется разработка системы индивидуальных заданий, которые студент должен выполнить на основе образцов, рассмотренных на лекциях и практических занятиях.

Требования к выполнению самостоятельной работы студента

№ п/п	Название темы, раздела	Кол-во часов на СРС	Задание	Форма выполнения
1	2	3	4	5
	2 курс (4 семестр)	52		
1	Методы изображений фигур	22		
1.1	Центральное и параллельное проектирование фигуры на плоскость. Свойства параллельного проектирования. Изображение плоских фигур в параллельной проекции	6	[1, стр. 92–100] [5, стр. 23–30] [2, №1356–1371, 1378, 1379] [3, №741–752]	Доказательство теорем (в письменном виде). Письменный отчет с решениями не менее 10 задач.
1.2	Изображение пространственных фигур в параллельной проекции. Теорема Польке–Шварца. Изображения куба, параллелепипеда, призмы и пирамиды. Изображения цилиндра, конуса и шара.	8	[1, стр. 101–110] [2, №1380–1384, 1386–1389] [3, №810–821]	Доказательство теорем (в письменном виде). Письменный отчет с решениями не менее 10 задач.
1.3	Метод аксонометрического проектирования. Основная теорема аксонометрии. Позиционные задачи. Полные и неполные изображения	10	[1, стр. 111–130] [5, стр. 51–69] [2, №1390–1393, 1399–1402, 1426–1431, 1433–1440] [3, №794–797, 799–	Доказательство теорем (в письменном виде). Письменный отчет с решениями не менее

			801]	10 задач.
2	Исторический обзор развития геометрии	4		
2.1	Возникновение и развитие геометрии до Евклида. «Начала» Евклида. Аксиоматический метод в геометрии. Критика системы Евклида	2	[1, стр. 242–246] [8, стр. 10–15]	Доказательство теорем (в письменном виде).
2.2	Пятый постулат Евклида. Попытки доказательства пятого постулата. Утверждения, эквивалентные пятому постулату. Пятый постулат и сумма внутренних углов треугольника. Теоремы Саккери-Лежандра	2	[1, стр. 247–250] [6, стр. 9–13, 16–25]	Доказательство теорем (в письменном виде).
3	Общие вопросы аксиоматики. Системы аксиом Гильберта и Вейля	16		
3.1	Интерпретация (модель) системы аксиом. Изоморфизм моделей. Арифметическая модель системы аксиом. Непротиворечивость системы аксиом. Независимость и полнота системы аксиом.	5	[1, стр. 280–284] [6, стр. 119–125] [2, №1471, 1474, 1476] [3, №843, 844, 850]	Доказательство теорем (в письменном виде). Письменный отчет с решениями не менее 3 задач.
3.2	Система аксиом Гильберта евклидовой геометрии. Основные объекты и основные отношения системы аксиом Гильберта. Группы аксиом 1-5. Об аксиомах школьного курса геометрии	6	[1, стр. 253–258, 303–305] [6, стр. 72–88] [2, №1476, 1477, 1478, 1497, 1498] [3, №843, 844, 897, 898, 901]	Доказательство теорем (в письменном виде). Письменный отчет с решениями не менее 5 задач.
3.3	Система аксиом Вейля трехмерного евклидова про-	5	[1, стр. 288–292] [2, №1481, 1490,	Доказательство теорем (в пись-

	странства. Основные объекты и основные отношения системы аксиом Вейля. Группы аксиом 1-5		1491, 1492, 1494, 1497] [3, №856–860]	менном виде). Письменный отчет с решениями не менее 5 задач.
4	Геометрия Лобачевского	10		
4.1	Основные факты абсолютной геометрии. Аксиома параллельности и ее отрицание. Аксиома Лобачевского. Геометрия Лобачевского и ее непротиворечивость. Независимость пятого постулата Евклида от аксиом абсолютной геометрии	4	[1, стр. 259–266, 284–288] [6, стр. 94–98] [8, стр. 73–76]	Доказательство теорем (в письменном виде).
4.2	Параллельные и сверхпараллельные прямые на плоскости Лобачевского и их свойства. Угол параллельности. Функция Лобачевского и ее свойства. Следствия из формулы Лобачевского	3	[1, стр. 266–270] [6, стр. 39–54]	Доказательство теорем (в письменном виде).
4.3	Сумма углов треугольника и четырехугольника на плоскости Лобачевского. Признак равенства треугольников по трем углам. Эллиптические, параболические и гиперболические пучки прямых на плоскости Лобачевского. Окружность, орицикл, эквидистанта и их свойства.	4	[1, стр. 264–266, 270–274] [6, стр. 30–36]	Доказательство теорем (в письменном виде).
	Всего	52		

Примерный перечень заданий управляемой самостоятельной работы студента

Модуль 1: Сформулировать определение полной задачи, метрической задачи, метрически определенного изображения. Представить письменный отчет с решениями не менее 5 метрических задач.

Сформулировать определение независимой и полной системы аксиом. Представить письменный отчет с решениями не менее 4 задач на доказательство независимости и полноты системы аксиом.

Модуль 2: Сформулировать определение полной задачи, метрической задачи, метрически определенного изображения, критерий метрически определенного изображения плоской фигуры. Представить письменный отчет с решениями не менее 8 метрических задач.

Сформулировать определение независимой и полной системы аксиом, критерий независимости и полноты системы аксиом. Представить письменный отчет с решениями не менее 6 задач на доказательство независимости и полноты системы аксиом.

Модуль 3: Сформулировать определение полной задачи, метрической задачи, метрически определенного изображения, критерий метрически определенного изображения плоской и пространственной фигуры. Представить письменный отчет с решениями не менее 10 метрических задач.

Сформулировать определение независимой и полной системы аксиом, сформулировать и доказать критерий независимости и полноты системы аксиом. Представить письменный отчет с решениями не менее 8 задач на доказательство независимости и полноты системы аксиом.

Перечень рекомендуемых средств диагностики

Тестовые задания по темам. Устные фронтальные опросы. Самостоятельные работы. Контрольные работы. Письменные отчеты по аудиторным (домашним) практическим упражнениям.