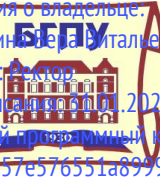


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Щёкина Елена Витальевна  
Должность: Декан  
Дата подписания: 05.05.2019 02:01:29  
Уникальный идентификатор документа:  
a2252a355157e576551a8999b1190892af5398942042873658f5577e434e57789



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**

**«Благовещенский государственный педагогический университет»**

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**Рабочая программа дисциплины**

**УТВЕРЖДАЮ**

**И.о. декана физико-математического  
факультета ФГБОУ ВО «БГПУ»**

**О.А. Днепровская  
«22» мая 2019 г.**

**Рабочая программа дисциплины**

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
В ПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЕ**

**Направление подготовки  
44.04.01 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

**Профиль  
«ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ»**

**Уровень высшего образования  
МАГИСТРАТУРА**

**Принята на заседании кафедры  
физического и математического  
образования  
(протокол № 9 от 15 мая 2019 г.)**

**Благовещенск 2019**

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....</b>	<b>3</b>
<b>2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ) .....</b>	<b>8</b>
<b>4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>9</b>
<b>5. ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>14</b>
<b>6. ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА.....</b>	<b>23</b>
<b>7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ .....</b>	<b>26</b>
<b>В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ .....</b>	<b>26</b>
<b>8. ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b>	<b>27</b>
<b>9. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ .....</b>	<b>27</b>
<b>10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....</b>	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
<b>11. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ .....</b>	<b>28</b>

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1 Цель дисциплины:** систематизация и актуализация уже имеющихся знаний студентов по различным разделам математики, актуализация знаний элементарной математики с точки зрения высшей математики и создание необходимых условий для получения студентами основных компетенций, необходимых для организации системы предпрофильного и профильного обучения в школе.

**1.2 Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Научные основы математического образования в профильной школе» относится к дисциплинам вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1. В.01.

**1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:** УК-1. ОПК-5.

**УК-1.** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, **индикаторами** достижения которой является:

- УК-1.1 Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему.
- УК-1.2 Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.
- УК-1.3 Выявляет проблемную ситуацию в процессе анализа проблемы, определяет этапы ее разрешения с учетом вариативных контекстов.
- УК-1.4 Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивает их преимущества и риски.
- УК-1.5 Аргументировано формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение
- УК-1.6 Определяет практические последствия предложенного решения проблемной ситуации.

**ОПК-5.** Способен разрабатывать программы мониторинга образовательных результатов обучающихся, разрабатывать и реализовывать программы преодоления трудностей в обучении, **индикаторами** достижения которой является:

- ОПК-5.1 Знает принципы организации контроля и оценивания образовательных результатов обучающихся, разработки программ мониторинга; специальные технологии и методы, позволяющие разрабатывать и реализовывать программы преодоления трудностей в обучении.
- ОПК-5.2 Умеет применять инструментарий и методы диагностики и оценки показателей уровня и динамики развития обучающихся; проводить педагогическую диагностику трудностей в обучении.
- ОПК-5.3 Владеет действиями применения методов контроля и оценки образовательных результатов обучающихся, программ мониторинга образовательных результатов обучающихся, оценки результатов их применения.

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения.** В результате изучения дисциплины студент должен

**знать:**

- целевые установки профильного обучения;
- изменения в содержании образования в профильных классах;
- теоретическую базу содержания дополнительных глав в профильных классах;
- методы решения нестандартных задач;

**уметь:**

- планировать работу по изучению дополнительных глав математики в профильных классах;

**владеть:**

- владеть методами решения задач из дополнительных глав математики в профильных классах.

**1.5 Общая трудоемкость дисциплины** «Научные основы математического образования в профильной школе» составляет 3 зачетные единицы (далее – ЗЕ) (108 часов).

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и практических занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам и разделам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

### 1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

#### Объем дисциплины и виды учебной деятельности (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 2
Общая трудоемкость	108	108
Аудиторные занятия	28	28
Лекции	6	6
Практические занятия	22	22
Самостоятельная работа	80	80
Вид итогового контроля		Экзамен в 3м семестре

#### Объем дисциплины и виды учебной деятельности (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 2
Общая трудоемкость	108	108
Аудиторные занятия	12	12
Лекции	2	2
Практические занятия	10	10
Самостоятельная работа	87	87
Вид итогового контроля	9	Экзамен

## 2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 2.1 Очная форма обучения

#### Учебно-тематический план

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
1.	Тема 1. Курс математики в профильной школе, его цели и содержание	12	6	-	6
2.	Тема 2. Теоретические основы изучения темы «Обратные тригонометрические функции» в профильной школе	10	-	2	8

3.	Тема 3. Теория пределов в профильной школе	10	-	2	8
4.	Тема 4. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения к решению задач в профильной школе	8	-	2	6
5.	Тема 5. Анализ подходов к введению определенного интеграла в профильной школе	8	-	2	6
6.	Тема 6. Простейшие дифференциальные уравнения в профильной школе	10	-	2	8
7.	Тема 7. Основы теории комплексных чисел в курсе математики профильной школы	10	-	2	8
8.	Тема 8. Элементы комбинаторики в курсе математики профильной школы	11	-	2	9
9.	Тема 9. Теоретические основы теории вероятностей в профильной школе	13	-	4	9
10.	Тема 10. Основы векторного метода при решении задач алгебры и геометрии	16	-	4	12
Экзамен					
<b>ИТОГО</b>		108	6	22	80

#### Интерактивное обучение по дисциплине

№	Наименование тем (разделов)	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1.	Тема 2. Теоретические основы изучения темы «Обратные тригонометрические функции» в профильной школе Тема занятия «Теоретические основы изучения темы «Обратные тригонометрические функции» в профильной школе: графики, тождества, уравнения»	пр	Творческие группы готовят	1
2.	Тема 3. Теория пределов в профильной школе Тема занятия «Теория пределов в профильной школе: предел числовой последовательности. Предел функции»	пр	Работа в группах, направленная на анализ теории пределов в школьных учебниках	1

3.	Тема 4. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения к решению задач в профильной школе Тема занятия «Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения к решению задач в профильной школе: построение графиков функций, решение текстовых задач»	пр	Работа в группах по составлению таблиц, демонстрирующих теоремы дифференциального исчисления	1
4.	Тема 5. Анализ подходов к введению определенного интеграла в профильной школе Тема занятия «Анализ подходов к введению определенного интеграла в профильной школе. Приложение определенного интеграла к вычислению площадей и объемов»	пр	Работа в группах по решению практических задач на вычисление площадей фигур и объемов тел.	1
5.	Тема 7. Основы теории комплексных чисел в курсе математики профильной школы Тема занятия: Основы теории комплексных чисел в курсе математики профильной школы: основные понятия и операции над комплексными числами. Приложение комплексных чисел»	пр	Работа в группах по описанию методики введения операций: возведение комплексного числа в степень и извлечение корней из комплексного числа. Вывод формул для $\cos 3x$ , $\sin 3x$ .	2
6.	Тема 9. Теоретические основы теории вероятностей в профильной школе Тема занятия «Теоретические основы теории вероятностей в профильной школе: классическое, статистическое, геометрическое определение вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Формула Бернулли. Понятие о законе больших чисел.	пр	Работа в группах по составлению набора задач по темам «Основные теоремы теории вероятностей», «Формула Бернулли», «Геометрическая вероятность»	2
7.	Тема 10. Основы векторного метода при решении задач алгебры и геометрии Тема занятия «Основы векторного метода при решении задач алгебры и геометрии. Координатно-векторный метод при решении задач»	пр	Работа в группах по решению задач координатно-векторным методом	2
<b>ИТОГО</b>				<b>10</b>

## 2.2 Заочная форма обучения Учебно-тематический план

№	Наименование	Аудиторные занятия
---	--------------	--------------------

	тем (разделов)	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1.	Тема 1. Курс математики в профильной школе, его цели и содержание	10	2		8
2.	Тема 2. Теоретические основы изучения темы «Обратные тригонометрические функции» в профильной школе	10		1	9
3.	Тема 3. Теория пределов в профильной школе	6		1	5
4.	Тема 4. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения к решению задач в профильной школе	10		2	8
5.	Тема 5. Анализ подходов к введению определенного интеграла в профильной школе	11		2	9
6.	Тема 6. Простейшие дифференциальные уравнения в профильной школе	10			10
7.	Тема 7. Основы теории комплексных чисел в курсе математики профильной школы	10			10
8.	Тема 8. Элементы комбинаторики в курсе математики профильной школы	11		1	10
9.	Тема 9. Теоретические основы теории вероятностей в профильной школе	9		1	8
10.	Тема 10. Основы векторного метода при решении задач алгебры и геометрии	12		2	10
<b>Экзамен</b>		9			
<b>ИТОГО</b>		<b>108</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>87</b>

#### Интерактивное обучение по дисциплине

№	Наименование тем (разделов)	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1.	Тема 4. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения к решению задач в профильной школе Тема занятия «Основные теоремы дифференциального исчисления и их	пр	Работа в группах по составлению таблиц, демонстрирующих теоремы дифференциального исчисления	1

	приложения к решению задач в профильной школе: построение графиков функций, решение текстовых задач»			
2.	Тема 9. Теоретические основы теории вероятностей в профильной школе Тема занятия «Теоретические основы теории вероятностей в профильной школе: классическое, статистическое, геометрическое определние вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Формула Бернулли. Понятие о законе больших чисел.	пр	Работа в группах по составлению набора задач по темам «Основные теоремы теории вероятностей», «Формула Бернулли», «Геометрическая вероятность»	1
3.	Тема 10. Основы векторного метода при решении задач алгебры и геометрии Тема занятия «Основы векторного метода при решении задач алгебры и геометрии. Координатно-векторный метод при решении задач»	пр	Работа в группах по решению задач координатно-векторным методом	2
<b>ИТОГО</b>				<b>4</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)

#### Тема 1. Курс математики в профильной школе, его цели и содержание

Концепция математического образования. Реализация дифференцированного подхода к обучению в системе профильного обучения математике. Реализация дидактических принципов и подходов при конструировании курсов математики для профильной школы. Закономерности усвоения учебного материала как основа построения процесса обучения математике в профильной школе. Общие методические принципы отбора и адаптации научного математического содержания в школах различного профиля.

#### Тема 2. Теоретические основы изучения темы «Обратные тригонометрические функции» в профильной школе

Обратные функции: условия существования. Функции  $y = \arcsin x$ ,  $y = \arccos x$ ,  $y = \arctg x$ ,  $y = \text{arccrg} x$ : свойства, графики. Преобразования выражений, содержащих обратные тригонометрические функции: доказательство тождеств, решение уравнений.

#### Тема 3. Теория пределов в профильной школе

Определение числовой последовательности, способы задания. Рекуррентные последовательности. Аналитическое и геометрическое определения предела числовой последовательности. Предел функции на бесконечности и в точке. Соотношение теоретического материала в вузовском и школьном курсах по теории пределов. Вычисление пределов последовательностей в школе.

#### Тема 4. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения к решению задач в профильной школе

Правила дифференцирования и их вывод в профильной школе. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши в вузовском и школьном курсах математики. Связь между производной и поведением функции. Использование второй производной для исследования функции в



профильной школе. Теоретические основы применения производной к доказательству неравенств. Применение производной к решению уравнений и неравенств. Планирование проектной деятельности школьников по разделу «Дифференциальное исчисление».

Тема 5. Анализ подходов к введению определенного интеграла в профильной школе

Алгоритмы введения определенного интеграла в вузовском курсе математического анализа и в профильной школе. Интеграл с переменным верхним пределом в курсе математического анализа. Сравнение подходов к доказательству Формулы Ньютона-Лейбница в вузовском курсе и в профильной школе. Вычисление объемов тел. Вывод формул объемов тел вращения в геометрии.

Тема 6. Простейшие дифференциальные уравнения в профильной школе

Понятие дифференциального уравнения и его решения в профильной школе. Типы задач практического характера, решаемые в профильной школе.

Тема 7. Основы теории комплексных чисел в курсе математики профильной школы

Особенности изучения комплексных чисел в профильной школе. Формы записи комплексных чисел в профильной школе. Решение квадратных уравнений над полем комплексных чисел. Формула Муавра. Возведение комплексного числа в степень и извлечение корней из комплексного числа. Вывод формул для  $\cos 3x$ ,  $\sin 3x$ .

Тема 8. Элементы комбинаторики в курсе математики профильной школы

Перестановки, размещения и сочетания (с повторениями и без) в различных профильных классах. Решение задач повышенного уровня.

Тема 9. Теоретические основы теории вероятностей в профильной школе

Особенности введения классического определения вероятности в профильных и непрофильных классах. Математическое обоснование статистического определения вероятности. Аксиоматическое определение вероятности в профильных классах. Формула Бернулли для повторных независимых испытаний. Форма закона больших чисел в профильном классе.

Тема 10. Основы векторного метода при решении задач алгебры и геометрии

Решение задач векторным методом в планиметрии и стереометрии. Векторный метод в алгебре: доказательство неравенства Коши-Буняковского. Решение задач координатно-векторным методом.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1 Общие методические рекомендации**

Согласно учебного плана организация учебной деятельности по дисциплине «Научные основы математического образования в профильной школе» предусматривает следующие формы: лекция, практическое занятие, самостоятельная работа. Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, тщательной подготовки к практическим занятиям, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления основной и дополнительной литературой.

### **4.2 Методические рекомендации по подготовке к лекциям**

Курс лекций строится на основе четких понятий и формулировок, так как только при таком походе студенты приобретают культуру абстрактного мышления, необходимую для

высококвалифицированного специалиста в любой отрасли знаний, а также на разборе типовых задач и алгоритмов их решения. Необходимо избегать механического записывания текста лекции без осмысливания его содержания.

#### **4.3. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

При подготовке к практическим занятиям студент должен просмотреть конспекты лекций, рекомендованную литературу по данной теме; разобрать решение предлагаемых на лекциях задач.

#### **4.4. Методические указания к самостоятельной работе студентов**

Для успешного усвоения дисциплины необходима правильная организация самостоятельной работы студентов. Эта работа должна содержать:

– проработку теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованной литературе;

– подготовку к практическим занятиям, в том числе выполнение домашних заданий;

– подготовку к решению расчетно-графической работы и ее успешное выполнение.

В качестве образца решения задач следует брать те решения, которые приводились преподавателем на лекциях или выполнялись на практических занятиях. При появлении каких-либо вопросов следует обращаться к преподавателю в часы его консультаций. Критерием качества усвоения знаний могут служить аттестационные оценки по дисциплине и текущие оценки, выставляемые преподавателем в течение семестра. Также при подготовке к решению расчетно-графической работы следует просмотреть конспект практических занятий и выделить в практические задания, относящиеся к данному разделу. Если задания на какие-то темы не были разобраны на занятиях (или решения которых оказались не понятными), следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений. Полезно при подготовке к решению расчетной работы самостоятельно разбирать решения типичных заданий по соответствующему разделу в методической литературе.

#### **4.5. Методические указания к зачету**

Подготовку к зачету наиболее рационально осуществлять путем повторения и систематизации курса с помощью кратких конспектов. При работе с теоретическим материалом студент должен уяснить наиболее важные идеи каждой темы, уметь пользоваться основными понятиями и утверждениями (знать их формулировки, демонстрировать их использование на примерах, понимать условия применения и т.д.). Как правило, каждая тема, изученная в рамках курса, содержит ряд основных задач, приемами и методами решения которых должен владеть студент. Рабочая программа содержит программу зачета, которая позволит наиболее эффективно организовать подготовку к нему. При подготовке к занятиям и зачету студенты могут использовать литературу, приведенную в списке литературы и имеющийся лекционный материал, кроме того по темам лекций дополнительно рекомендуется изучить представленную литературу.

#### **4.6. Методические указания к экзамену**

Цель экзамена оценить уровень сформированности компетенций студентов за полный курс дисциплины в рамках промежуточного контроля. Он является формой проверки знаний, умений и навыков по учебной дисциплине. По результатам экзамена выставляется дифференцированная оценка («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). Время проведения экзамена устанавливается в соответствии с учебным планом и в объеме рабочей программы дисциплины.

Приступая к изучению учебной дисциплины, студентам следует ознакомиться с тематикой вопросов и объемом материала, выносимых на экзамен, а также с литературой, необходимой для подготовки к данной форме промежуточного контроля. Необходимо, чтобы все студенты имели четкое представление о требованиях и критериях выставления экзаменационной оценки.

Необходимо помнить, что при оценке знаний, умений и навыков на экзамене учитываются: межсессионная аттестация, посещаемость учебных занятий, участие в работе на

практических занятиях, выполнение контрольных работ и заданий самостоятельной работы. Если студент пропустил более 50% занятий, не выполнил установленный объём самостоятельной работы, систематически не готовился к практическим занятиям, преподаватель имеет право задать дополнительные вопросы. Экзамен может проводиться в устной, тестовой и письменной форме.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы  
студентов по дисциплине  
для очного обучения**

<b>№</b>	<b>Наименование раздела (темы)</b>	<b>Формы/виды самостоятельной работы</b>	<b>Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом</b>
1.	Тема 1. Курс математики в профильной школе, его цели и содержание	Анализ профильных программ по математике	6
2.	Тема 2. Теоретические основы изучения темы «Обратные тригонометрические функции» в профильной школе	Анализ теоретического и практического материала по теме «Обратные тригонометрические функции» в действующих учебниках по математике для профильной школы	8
3.	Тема 3. Теория пределов в профильной школе	Анализ теоретического и практического материала по теме «Предел» в действующих учебниках по математике для профильной школы	8
4.	Тема 4. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения к решению задач в профильной школе	Анализ теоретического и практического материала по теме «Дифференциальное исчисление» в действующих учебниках по математике для профильной школы Анализ задач ЕГЭ по профильной математике по теме «Производная»	6
5.	Тема 5. Анализ подходов к введению определенного интеграла в профильной школе	Анализ теоретического и практического материала по теме «Интеграл» в действующих учебниках по математике для профильной школы	6
6.	Тема 6. Простейшие дифференциальные уравнения в профильной школе	Поиск и изучение дополнительных источников по теме «Дифференциальные	8

		уравнения в школе», подбор задач по теме для занятий на элективных курсах	
7.	Тема 7. Основы теории комплексных чисел в курсе математики профильной школы	Анализ теоретического и практического материала по теме «Комплексные числа» в действующих учебниках по математике для профильной школы. Подбор заданий для индивидуальной работы учащихся	8
8.	Тема 8. Элементы комбинаторики в курсе математики профильной школы	Анализ теоретического и практического материала по теме «Элементы комбинаторики» в действующих учебниках по математике для профильной школы. Обзор олимпиадных задач по математике, при решении которых используются элементы комбинаторики	9
9.	Тема 9. Теоретические основы теории вероятностей в профильной школе	Анализ теоретического и практического материала по теории вероятностей в действующих учебниках по математике для профильной школы. Систематизация задач по теории вероятностей в ЕГЭ по математике профильного уровня	9
10.	Тема 10. Основы векторного метода при решении задач алгебры и геометрии	Анализ теоретического и практического материала по теме «Векторы. Координаты вектора» в действующих учебниках по математике для профильной школы. Составление подборки задач (с решениями) на координатно-векторный метод для решения с учащимися на элективных курсах.	12
	<b>ИТОГО</b>		<b>80</b>

**для заочного обучения**

<b>№</b>	<b>Наименование раздела (темы)</b>	<b>Формы/виды самостоятельной работы</b>	<b>Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом</b>
----------	------------------------------------	--	--

	Тема 1. Курс математики в профильной школе, его цели и содержание	Анализ профильных программ по математике	8
2.	Тема 2. Теоретические основы изучения темы «Обратные тригонометрические функции» в профильной школе	Анализ теоретического и практического материала по теме «Обратные тригонометрические функции» в действующих учебниках по математике для профильной школы. Решение задач	9
3.	Тема 3. Теория пределов в профильной школе	Анализ теоретического и практического материала по теме «Предел» в действующих учебниках по математике для профильной школы	5
4.	Тема 4. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения к решению задач в профильной школе	Анализ теоретического и практического материала по теме «Дифференциальное исчисление» в действующих учебниках по математике для профильной школы Анализ и систематизация задач ЕГЭ по профильной математике по теме «Производная» Решение задач повышенной сложности из школьных учебников	8
5.	Тема 5. Анализ подходов к введению определенного интеграла в профильной школе	Анализ теоретического и практического материала по теме «Интеграл» в действующих учебниках по математике для профильной школы	9
6.	Тема 6. Простейшие дифференциальные уравнения в профильной школе	Поиск и изучение дополнительных источников по теме «Дифференциальные уравнения в школе», подбор задач по теме для занятий на элективных курсах	10
7.	Тема 7. Основы теории комплексных чисел в курсе математики профильной школы	Анализ теоретического и практического материала по теме «Комплексные числа» в действующих учебниках по математике для профильной школы. Решение задач из школьных учебников	10

8.	Тема 8. Элементы комбинаторики в курсе математики профильной школы	Анализ теоретического и практического материала по теме «Элементы комбинаторики» в действующих учебниках по математике для профильной школы. Обзор олимпиадных задач по математике, при решении которых используются элементы комбинаторики	10
9.	Тема 9. Теоретические основы теории вероятностей в профильной школе	Анализ теоретического и практического материала по теории вероятностей в действующих учебниках по математике для профильной школы. Систематизация задач по теории вероятностей в ЕГЭ по математике профильного уровня	8
10.	Тема 10. Основы векторного метода при решении задач алгебры и геометрии	Анализ теоретического и практического материала по теме «Векторы. Координаты вектора» в действующих учебниках по математике для профильной школы. Составление подборки задач (с решениями) на координатно-векторный метод для решения с учащимися на элективных курсах.	10
<b>ИТОГО</b>			<b>87</b>

## 5. ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (в условиях очного обучения)

#### Практическое занятие № 1

Тема 2. Теоретические основы изучения темы «Обратные тригонометрические функции» в профильной школе

Тема занятия «Теоретические основы изучения темы «Обратные тригонометрические функции» в профильной школе: графики, тождества, уравнения»

1) Анализ учебников по математике для профильных классов по теме «Обратные тригонометрические функции»: теоретическое обоснование материала и типы предлагаемых задач.

2) Решение основных типов задач:

1. Упростить выражение:  $\sin(\arctg x)$ ;  $\cos(\arcsin x)$ ,  $-1 \leq x \leq 1$ .

2. Доказать, что для любого  $x \in [-1; 1]$  справедливо тождество
 
$$\arcsin x = \frac{\pi}{2} - \arccos x.$$
3. Решить уравнение:  $\arccos 2x = \arcsin (2x - 1).$
4. Построить графики функций:  $y = \sin(\arcsin x)$ ,  $y = \arcsin(\sin x).$

#### Литература:

1. Любецкий, В. А. Основные понятия элементарной математики : учеб. пособие по курсу "Элементарная математика" для студ. пед. ин-тов и ун-тов / В. А. Любецкий . - 2-е изд., испр. - М. : Айрис-пресс, 2004. - 622 с.
2. Новоселов, С. И. Специальный курс тригонометрии [Текст] : учеб. пос. / С. И. Новоселов. - 5-е изд. - М. : Высш. шк., 1967. - 535, [1] с.
3. Шарыгин, И. Ф. Факультативный курс по математике: Решение задач : учеб. пособие для 11-го кл. сред. шк. / И. Ф. Шарыгин, В. И. Голубев. - М. : Просвещение, 1991. - 381 с.

### Практическое занятие № 2

Тема 3. Теория пределов в профильной школе

Тема занятия «Теория пределов в профильной школе: предел числовой последовательности. Предел функции»

- 1) Сравнительный анализ учебников по математике для профильных и непрофильных классов по схеме: определение числовой последовательности, способы задания; рекуррентные последовательности; аналитическое и геометрическое определения предела числовой последовательности; предел функции на бесконечности и в точке.
- 2) Анализ соотношения теоретического материала в вузовском и школьном курсах по теории пределов. Вычисление пределов последовательностей в школе.
- 3) Вычисление предела частичной суммы убывающей геометрической прогрессии.
- 4)  $\lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sin t}{t}$  в профильной школе: способы обоснования.
- 5) Вычисление пределов числовых последовательностей и пределов функций (по заданиям учебников для профильной школы).
- 6) Вычисление пределов рекуррентно заданных последовательностей с доказательством существования предела (например, вычислить:  $\sqrt{3 + \sqrt{3 + \sqrt{3 + \dots}}}$ ).

#### Литература:

1. Баврин, И. И. Высшая математика : учеб. для студ. вузов / И. И. Баврин, В. Л. Матросов. - М. : Владос, 2002. - 398 с.
2. Шарыгин, И. Ф. Факультативный курс по математике: Решение задач : учеб. пособие для 11-го кл. сред. шк. / И. Ф. Шарыгин, В. И. Голубев. - М. : Просвещение, 1991. - 381 с.

### Практическое занятие № 3

Тема 4. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения к решению задач в профильной школе

Тема занятия «Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения к решению задач в профильной школе: построение графиков функций, решение текстовых задач»

- 1) Анализ учебников для профильной школы по схеме: правила дифференцирования и их вывод; дифференцирование сложной функции (обоснование формулы в сравнении с

доказательством в курсе математического анализа); дифференцирование обратной функции.

2) Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши в вузовском и школьном курсах математики: сформулировать теоремы и выявить наличие или отсутствие теорем в школьных учебниках для профильных классов. В случае наличия теорем выяснить способы их обоснования и использование их в последующем теоретическом материале.

3) Анализ учебников для профильных классов по схеме: связь между производной и поведением функции; использование второй производной для исследования функций.

4) Построить график функции  $y = x^5 - x^3 - 2x$  без использования второй производной и с использованием второй производной, сделать выводы.

5) Решить задачи:

1. Сравнить числа  $\pi^e$  и  $e^\pi$ ;  $\sqrt{2}^{\sqrt{3}}$  и  $\sqrt{3}^{\sqrt{2}}$ .

2. Доказать неравенство:  $\operatorname{tg} x > x$  при  $x \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ .

3. Решить уравнение:  $\sqrt{x-2} + \sqrt{4-x} = x^2 - 6x + 11$ .

#### Литература:

1. Баврин, И. И. Высшая математика : учеб. для студ. вузов / И. И. Баврин, В. Л. Матросов. - М. : Владос, 2002. - 398 с.

2. Любецкий, В. А. Основные понятия элементарной математики : учеб. пособие по курсу "Элементарная математика" для студ. пед. ин-тов и ун-тов / В. А. Любецкий. - 2-е изд., испр. - М. : Айрис-пресс, 2004. - 622 с.

### Практическое занятие № 4

Тема 5. Анализ подходов к введению определенного интеграла в профильной школе  
Тема занятия «Анализ подходов к введению определенного интеграла в профильной школе. Приложение определенного интеграла к вычислению площадей и объемов»

1) Проанализировать школьные учебники для профильных и непрофильных классов по схеме: алгоритмы введения определенного интеграла, интеграл с переменным верхним пределом, формула Ньютона-Лейбница.

2) Сравнить способы введения определенного интеграла и вывод формулы Ньютона-Лейбница в профильной школе и в вузовском курсе математического анализа.

3) Рассмотреть способы обоснования формул для вычисления объемов тел в учебниках для профильных классов.

4) Вывести формулы для вычисления объемов шара и конуса.

#### Литература:

1. Баврин, И. И. Высшая математика : учеб. для студ. вузов / И. И. Баврин, В. Л. Матросов. - М. : Владос, 2002. - 398 с.

2. Шарыгин, И. Ф. Факультативный курс по математике: Решение задач : учеб. пособие для 11-го кл. сред. шк. / И. Ф. Шарыгин, В. И. Голубев. - М. : Просвещение, 1991. - 381 с.

### Практическое занятие № 5

Тема 6. Простейшие дифференциальные уравнения в профильной школе

Тема занятия «Простейшие дифференциальные уравнения в профильной школе. Решение задач практического характера»



1) Проанализировать учебники для профильных классов по схеме: понятие дифференциального уравнения и его решения; виды дифференциальных уравнений и способы решения; типы задач практического характера, решаемые в профильной школе.

2) Решить задачи:

1. Вода, которая подается с плоскости основания в цилиндрический бак через отверстие в дне, заполняет весь бак. Определите затраченную при этом работу. Высота бака равна  $h$ , радиус основания  $r$ .

2. Найдите работу против сил выталкивания при погружении шара в воду.

3) Проанализировать возможности проектной деятельности учащихся по теме «Дифференциальные уравнения».

#### Литература:

1. Баврин, И. И. Высшая математика : учеб. для студ. вузов / И. И. Баврин, В. Л. Матросов. - М. : Владос, 2002. - 398 с.

2. Сабитов, К. Б. Функциональные, дифференциальные и интегральные уравнения : учеб. пособие для вузов / К. Б. Сабитов. - М. : Высш. шк., 2005. - 669 с.

3. Солодовников, А. С. Теория вероятностей : учеб. пособие / А. С. Солодовников. - М. : Просвещение, 1983. - 207 с.

4. Федорюк, М. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения / М. В. Федорюк. - 3-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2003. - 447 с.

#### Практическое занятие № 6

Тема 7. Основы теории комплексных чисел в курсе математики профильной школы

Тема занятия: Основы теории комплексных чисел в курсе математики профильной школы: основные понятия и операции над комплексными числами. Приложение комплексных чисел»

1) Проанализировать учебники для профильных классов по схеме: особенности изучения комплексных чисел в профильной школе; формы записи комплексных чисел в профильной школе; решение квадратных уравнений над полем комплексных чисел; формула Муавра; возведение комплексного числа в степень и извлечение корней из комплексного числа.

2) Вывести формулы для  $\cos 3x$ ,  $\sin 3x$ .

3) Доказать теорему:

$$\text{Если } b \neq 0, \text{ то } \sqrt{a + bi} = \pm \left( \sqrt{\frac{\sqrt{a^2 + b^2} + a}{2}} + i \cdot \frac{b}{|b|} \cdot \sqrt{\frac{\sqrt{a^2 + b^2} - a}{2}} \right).$$

#### Литература:

1. Баврин, И. И. Высшая математика : учеб. для студ. вузов / И. И. Баврин, В. Л. Матросов. - М. : Владос, 2002. - 398 с.

2. Шарыгин, И. Ф. Факультативный курс по математике: Решение задач : учеб. пособие для 11-го кл. сред. шк. / И. Ф. Шарыгин, В. И. Голубев. - М. : Просвещение, 1991. - 381 с.

#### Практическое занятие № 7

Тема 8. Элементы комбинаторики в курсе математики профильной школы

Тема занятия «Элементы комбинаторики в курсе математики профильной школы»

1) Проанализировать учебники для профильных классов по схеме: комбинаторные правила суммы и произведения; перестановки с повторениями и без повторений; сочетания с повторениями и без повторений; размещения с повторениями и без повторений; обоснования формул для числа различных комбинаций.

2) Решить наиболее сложные задачи из учебников для профильных классов.

3) Решить задачи:

1. Сколькими способами могут распределиться 10 различных предметов в 3х ящиках?
2. Сколькими способами могут распределиться 10 одинаковых предметов в 3х ящиках?
3. Сколькими способами можно распределить 10 одинаковых предметов по трем ящикам, чтобы в каждом ящике лежал хотя бы один предмет?
4. Имеется 7 белых шаров, 5 синих и 3 красных шара, причем шары одного цвета неотличимы. Сколькими способами шары можно разложить по 4 ящикам?
5. Имеется 5 красных, 5 синих, 5 белых шаров, причем шары одного цвета отличаются по размеру. Сколькими способами можно их разложить в 3 ящика, чтобы в каждом ящике было по 5 шаров?
6. Из 60 различных белых грибов хотят сделать 4 связки по 15 грибов в каждой. Сколькими способами это можно сделать?
7. Сколькими способами можно представить число  $n$  в виде суммы натуральных слагаемых, если нет никаких ограничений ни на сами слагаемые, ни на их число, а два разбиения, отличающиеся порядком слагаемых, считаются различными?

4) Сформулировать тему исследовательского проекта для учащихся по разделу «Элементы комбинаторики» и составить план его осуществления.

#### Литература:

1. Лекции по дискретной математике / Ю. В. Капитонова [и др.]. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 614 с.

### Практическое занятие № 8

Тема 9. Теоретические основы теории вероятностей в профильной школе

Тема занятия «Теоретические основы теории вероятностей в профильной школе: классическое, статистическое, геометрическое определение вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Формула Бернулли. Понятие о законе больших чисел»

1) Проанализировать школьные учебники по схеме: особенности введения классического определения вероятности в профильных и непрофильных классах; математическое обоснование статистического определения вероятности; аксиоматическое определение вероятности в профильных классах; вероятность суммы событий; вероятность произведения событий; формула Бернулли для повторных независимых испытаний; форма закона больших чисел в профильном классе. Выяснить степень обоснованности формул в школьных учебниках и соотнести ее с обоснованием этих же формул в вузовском курсе теории вероятностей.

2) Решить наиболее сложные задачи из школьных учебников для профильных классов по разделу «Теория вероятностей» с обоснованием в рамках школьного учебника.

#### Литература:

1. Пушкина, Оксана Николаевна Теория вероятностей [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / О. Н. Пушкина. Ч. 1 : Случайные события / О. Н. Пушкина ; М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, БГПУ. - Благовещенск : Изд-во БГПУ, 2009. - 107 с.

2. Солодовников, А. С. Теория вероятностей : учеб. пособие / А. С. Солодовников. - М. : Просвещение, 1983. - 207 с.

### Практическое занятие № 9

Тема 9. Теоретические основы теории вероятностей в профильной школе

Тема занятия «Теоретические основы теории вероятностей в профильной школе: случайные величины»

1) Проведите анализ задач по теории вероятностей, представленных в КИМах ЕГЭ по математике профильного уровня. Составьте классификацию задач. Опишите способы решения задач.

2) Проанализируйте понятие случайной величины и опишите виды случайных величин в школьных учебниках математики. Проанализируйте виды задач, связанных со случайными величинами.

3) Предложите задачу практического характера, связанную с темой «Случайные величины», для решения на уроках математики.

### Практическое занятие № 10

Тема 10. Основы векторного метода при решении задач алгебры и геометрии

Тема занятия «Основы векторного метода при решении задач алгебры и геометрии. Координатно-векторный метод при решении задач»

Проанализировать школьные учебники по геометрии по схеме: линейные операции над векторами; коллинеарные векторы; компланарные векторы; некомпланарные векторы; линейная зависимость векторов; скалярное умножение векторов и его свойства; длина вектора; угол между векторами; деление отрезка в данном отношении; типы задач.

Решить основные типы задач:

Трехгранный угол

1. Сфера, касающаяся ребер угла
2. Сфера, касающаяся граней угла
3. Найти величины плоских углов трехгранного угла.
4. Найти радиус вписанной сферы.
5. Сфера, описанная около тетраэдра

1) рассмотреть некоторые задачи из алгебры, решаемые различными методами, в том числе с использованием векторов. Доказать векторным методом неравенство Коши-Буняковского.

#### Литература:

1. Атанасян, Л. С. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 : учеб. пособие для студ. физико-математ. фак. пед. вузов / Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев. - 2-е изд., стер. - М. : КНОРУС, 2011. - 396 с.

2. Потоскуев, Е. В. Геометрия. 11 класс : задачник для кл. с углубленным и профильным изучением математики / Е. В. Потоскуев, Л. И. Звавич ; ред. А. Р. Рязановский. - 3-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2005. - 233 с.

### Практическое занятие № 11

Тема 10. Основы векторного метода при решении задач алгебры и геометрии

Тема занятия «Основы векторного метода при решении задач алгебры и геометрии. Координатно-векторный метод при решении задач»

- 1) Проанализируйте в школьных учебниках геометрии тему «Уравнение плоскости» .
- 2) Рассмотрите основные типы задач: нахождение угла между прямыми; нахождение угла между прямой и плоскостью; нахождение угла между плоскостями.
- 3) Проанализируйте стереометрические задачи в КИМах ЕГЭ по математике профильного уровня с точки зрения возможности решения их координатно-векторным методом. Решите некоторые из этих задач.

### Литература:

1. Атанасян, Л. С. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 : учеб. пособие для студ. физико-математ. фак. пед. вузов / Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев. - 2-е изд., стер. - М. : КНОРУС, 2011. - 396 с.

2. Потоскуев, Е. В. Геометрия. 11 класс : задачник для кл. с углубленным и профильным изучением математики / Е. В. Потоскуев, Л. И. Звавич ; ред. А. Р. Рязановский. - 3-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2005. - 233 с.

## ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (в условиях заочного обучения)

### Практическое занятие № 1

Тема 2. Теоретические основы изучения темы «Обратные тригонометрические функции» в профильной школе

Тема 3. Теория пределов в профильной школе

Тема занятия «Теоретические основы изучения темы «Обратные тригонометрические функции» в профильной школе: графики, тождества, уравнения. Теория пределов в профильной школе: предел числовой последовательности. Предел функции»

1) Анализ учебников по математике для профильных классов по теме «Обратные тригонометрические функции»: теоретическое обоснование материала и типы предлагаемых задач.

2) Решение задач:

1. Упростить выражение:  $\sin(\arctg x)$ ;  $\cos(\arcsin x)$ ,  $-1 \leq x \leq 1$ .

2. Доказать, что для любого  $x \in [-1; 1]$  справедливо тождество

$$\arcsin x = \frac{\pi}{2} - \arccos x.$$

3) Вычисление предела частичной суммы убывающей геометрической прогрессии.

4)  $\lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sin t}{t}$  в профильной школе: способы обоснования.

5) Вычисление пределов числовых последовательностей и пределов функций (по заданиям учебников для профильной школы).

6) Вычисление пределов рекуррентно заданных последовательностей с доказательством существования предела (например, вычислить:  $\sqrt{3 + \sqrt{3 + \sqrt{3 + \dots}}}$ ).

### Литература:

1. Баврин, И. И. Высшая математика : учеб. для студ. вузов / И. И. Баврин, В. Л. Матросов. - М. : Владос, 2002. - 398 с.

2. Шарыгин, И. Ф. Факультативный курс по математике: Решение задач : учеб. пособие для 11-го кл. сред. шк. / И. Ф. Шарыгин, В. И. Голубев. - М. : Просвещение, 1991. - 381 с.

### Практическое занятие № 2

Тема 4. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения к решению задач в профильной школе

Тема занятия «Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения к решению задач в профильной школе: построение графиков функций, решение текстовых задач»

1) Анализ учебников для профильной школы по схеме: правила дифференцирования и их вывод; дифференцирование сложной функции (обоснование формулы в сравнении с доказательством в курсе математического анализа); дифференцирование обратной функции.

2) Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши в вузовском и школьном курсах математики: сформулировать теоремы и выявить наличие или отсутствие теорем в школьных учебниках для профильных классов. В случае наличия теорем выяснить способы их обоснования и использование их в последующем теоретическом материале.

3) Анализ учебников для профильных классов по схеме: связь между производной и поведением функции; использование второй производной для исследования функций.

4) Построить график функции  $y = x^5 - x^3 - 2x$  без использования второй производной и с использованием второй производной, сделать выводы.

5) Решить задачи:

4. Сравнить числа  $\pi^e$  и  $e^\pi$ ;  $\sqrt{2}^{\sqrt{3}}$  и  $\sqrt{3}^{\sqrt{2}}$ .

5. Доказать неравенство:  $\operatorname{tg} x > x$  при  $x \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ .

6. Решить уравнение:  $\sqrt{x-2} + \sqrt{4-x} = x^2 - 6x + 11$ .

#### Литература:

1. Баврин, И. И. Высшая математика : учеб. для студ. вузов / И. И. Баврин, В. Л. Матросов. - М. : Владос, 2002. - 398 с.

2. Любецкий, В. А. Основные понятия элементарной математики : учеб. пособие по курсу "Элементарная математика" для студ. пед. ин-тов и ун-тов / В. А. Любецкий . - 2-е изд., испр. - М. : Айрис-пресс, 2004. - 622 с.

### Практическое занятие № 3

Тема 5. Анализ подходов к введению определенного интеграла в профильной школе  
Тема занятия «Анализ подходов к введению определенного интеграла в профильной школе. Приложение определенного интеграла к вычислению площадей и объемов»

1) Проанализировать школьные учебники для профильных и непрофильных классов по схеме: алгоритмы введения определенного интеграла, интеграл с переменным верхним пределом, формула Ньютона-Лейбница.

2) Сравнить способы введения определенного интеграла и вывод формулы Ньютона-Лейбница в профильной школе и в вузовском курсе математического анализа.

3) Рассмотреть способы обоснования формул для вычисления объемов тел в учебниках для профильных классов.

4) Вывести формулы для вычисления объёмов шара и конуса.

#### Литература:

1. Баврин, И. И. Высшая математика : учеб. для студ. вузов / И. И. Баврин, В. Л. Матросов. - М. : Владос, 2002. - 398 с.

2. Шарыгин, И. Ф. Факультативный курс по математике: Решение задач : учеб. пособие для 11-го кл. сред. шк. / И. Ф. Шарыгин, В. И. Голубев. - М. : Просвещение, 1991. - 381 с.

### Практическое занятие № 4

Тема 8. Элементы комбинаторики в курсе математики профильной школы

Тема 9. Теоретические основы теории вероятностей в профильной школе

Тема занятия «Элементы комбинаторики в курсе математики профильной школы. Теоретические основы теории вероятностей в профильной школе: классическое, статистическое,

геометрическое определение вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Формула Бернулли. Понятие о законе больших чисел»

1) Проанализировать учебники для профильных классов по схеме: комбинаторные правила суммы и произведения; перестановки с повторениями и без повторений; сочетания с повторениями и без повторений; размещения с повторениями и без повторений; обоснования формул для числа различных комбинаций (к практическому занятию).

2) Решить задачи:

1. Сколькими способами могут распределиться 10 различных предметов в 3х ящиках?
2. Сколькими способами могут распределиться 10 одинаковых предметов в 3х ящиках?
3. Сколькими способами можно распределить 10 одинаковых предметов по трем ящикам, чтобы в каждом ящике лежал хотя бы один предмет?
4. Имеется 7 белых шаров, 5 синих и 3 красных шара, причем шары одного цвета неотличимы. Сколькими способами шары можно разложить по 4 ящикам?
5. Имеется 5 красных, 5 синих, 5 белых шаров, причем шары одного цвета отличаются по размеру. Сколькими способами можно их разложить в 3 ящика, чтобы в каждом ящике было по 5 шаров?
6. Из 60 различных белых грибов хотят сделать 4 связки по 15 грибов в каждой. Сколькими способами это можно сделать?
7. Сколькими способами можно представить число  $n$  в виде суммы натуральных слагаемых, если нет никаких ограничений ни на сами слагаемые, ни на их число, а два разбиения, отличающиеся порядком слагаемых, считаются различными?

3) Проанализировать школьные учебники по схеме: особенности введения классического определения вероятности в профильных и непрофильных классах; математическое обоснование статистического определения вероятности; аксиоматическое определение вероятности в профильных классах; вероятность суммы событий; вероятность произведения событий; формула Бернулли для повторных независимых испытаний; форма закона больших чисел в профильном классе. Выяснить степень обоснованности формул в школьных учебниках и соотнести ее с обоснованием этих же формул в вузовском курсе теории вероятностей (к практическому занятию)

4) Решить наиболее сложные задачи из школьных учебников для профильных классов по разделу «Теория вероятностей» с обоснованием в рамках школьного учебника (к практическому занятию).

5) Проведите анализ задач по теории вероятностей, представленных в КИМах ЕГЭ по математике профильного уровня. Составьте классификацию задач. Опишите способы решения задач.

#### **Литература:**

1. Лекции по дискретной математике / Ю. В. Капитонова [и др.]. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 614 с.
2. Пушкина, Оксана Николаевна Теория вероятностей [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / О. Н. Пушкина. Ч. 1 : Случайные события / О. Н. Пушкина ; М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, БГПУ. - Благовещенск : Изд-во БГПУ, 2009. - 107 с.
3. Солодовников, А. С. Теория вероятностей : учеб. пособие / А. С. Солодовников. - М. : Просвещение, 1983. - 207 с.

### Практическое занятие № 5

Тема 10. Основы векторного метода при решении задач алгебры и геометрии

Тема занятия «Основы векторного метода при решении задач алгебры и геометрии. Координатно-векторный метод при решении задач»

- 1) Проанализируйте в школьных учебниках геометрии тему «Уравнение плоскости» .
- 2) Рассмотрите основные типы задач: нахождение угла между прямыми; нахождение угла между прямой и плоскостью; нахождение угла между плоскостями.
- 3) Проанализируйте стереометрические задачи в КИМах ЕГЭ по математике профильного уровня с точки зрения возможности решения их координатно-векторным методом. Решите некоторые из этих задач.

#### Литература:

1. Атанасян, Л. С. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 : учеб. пособие для студ. физико-математ. фак. пед. вузов / Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев. - 2-е изд., стер. - М. : КНОРУС, 2011. - 396 с.

2. Потоскуев, Е. В. Геометрия. 11 класс : задачник для кл. с углубленным и профильным изучением математики / Е. В. Потоскуев, Л. И. Звавич ; ред. А. Р. Рязановский. - 3-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2005. - 233 с.

## 6. ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА

### 6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций

Индекс компетенции	Оценочное средство	Показатели оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
УК-1, ОПК-5	Собеседование	Низкий (неудовлетворительно)	Студент отвечает неправильно, нечетко и неубедительно, дает неверные формулировки, в ответе отсутствует какое-либо представление о вопросе
		Пороговый (удовлетворительно)	Студент отвечает неконкретно, слабо аргументировано и не убедительно, хотя и имеется какое-то представление о вопросе
		Базовый (хорошо)	Студент отвечает в целом правильно, но недостаточно полно, четко и убедительно
		Высокий (отлично)	Ставится, если продемонстрированы знание вопроса и самостоятельность мышления, ответ со-

			ответствует требованиям правильности, полноты и аргументированности.
УК-1, ОПК-5	Самостоятельная работа студентов в малых группах	Низкий (неудовлетворительно)	Работа студента в группе не засчитывается если: студент беспорядочно и неуверенно излагает материал, не принимает участие в обсуждении решения задач в группе.
		Пороговый (удовлетворительно)	Студент обнаруживает знание формул и понимание основных методов решения задач, но: 1) излагает решения неполно и допускает неточности в вычислениях; 2) не умеет вести диалог в группе.
		Базовый (хорошо)	Студент активно обсуждает в группе решение задач, выполняет работу полностью, обнаруживает понимание материала, но: 1) допускает некоторые вычислительные ошибки; 2) небрежно оформляет решения; или не воспринимает творческие идеи других членов группы..
		Высокий (отлично)	Студент получает высокий балл, если: 1) выполняет задание в полном объеме; 2) обнаруживает понимание материала; 3) использует рациональные способы решения задач; 4) демонстрирует умение пользоваться дополнительными источниками знаний; 5) играет ведущую роль при решении и обсуждении задач в группе.

## 6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен для очной и для заочной форм обучения.

Для оценивания результатов освоения дисциплины применяется следующие критерии оценивания.



### **Критерии оценивания устного ответа на практическом занятии, семинаре**

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

**Оценка «отлично»** ставится, если:

- 1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

**«хорошо»** – студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

**«удовлетворительно»** – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

### **Критерии оценивания самостоятельных письменных и контрольных работ**

**Оценка «отлично»** ставится, если студент:

1. выполнил работу без ошибок и недочетов;
2. допустил не более одного недочета.

**Оценка «хорошо»** ставится, если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней:

1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
2. или не более двух недочетов.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

1. не более двух грубых ошибок;
2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. или не более двух-трех негрубых ошибок;
4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если студент:

1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3»;
2. или если правильно выполнил менее половины работы.

### 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины

#### 6.3.1 Программа экзамена

1. Реализация дифференцированного подхода к обучению в системе профильного обучения математике.
2. Реализация дидактических принципов и подходов при конструировании курсов математики для профильной школы.
3. Закономерности усвоения учебного материала как основа построения процесса обучения математике в профильной школе.
4. Общие методические принципы отбора и адаптации научного математического содержания в школах различного профиля.
5. Особенности изучения обратных тригонометрических функций в профильной школе.
6. Теория пределов в профильной школе с точки зрения высшей математики. Особенности изучения предела числовой последовательности в профильной школе.
7. Основные теоремы дифференциального исчисления в профильной школе с точки зрения высшей математики. Особенности изучения дифференциального исчисления в профильной школе по сравнению с непрофильной школой.
8. Определенный интеграл в профильной школе с точки зрения высшей математики.
9. Особенности изучения некоторых дифференциальных уравнений в профильной школе с точки зрения высшей математики.
10. Элементы высшей математики при изучении комплексных чисел в профильной школе.
11. Сравнительный анализ теоретического материала по элементам комбинаторики в непрофильной и в профильной школе.
12. Элементы теории вероятностей в профильной школе с точки зрения высшей математики. Особенности решения задач в профильной школе.
13. Роль и место векторного метода решения задач в профильной школе. Типы задач, решаемые векторным методом.

#### 6.3.2 Индивидуальные задания

1. Выберите один из разделов математики (10-11 классы) и два учебника для профильных классов.
2. Дайте подробный сравнительный анализ данного раздела с точки зрения высшей математики (для каждого учебника).
3. Решите не менее 10 наиболее трудных задач по выбранному разделу с полным теоретическим обоснованием (согласно материалам учебников).

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

**Информационные технологии** – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- Официальный сайт БГПУ;
- Система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- Мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий.

## **8. ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т.п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

## **9. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ**

### **9.1 Литература**

1. Атанасян, Л. С. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 : учеб. пособие для студ. физико-математ. фак. пед. вузов / Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев. - 2-е изд., стер. - М. : КНОРУС, 2011. - 396 с.
3. Баврин, И. И. Высшая математика : учеб. для студ. вузов / И. И. Баврин, В. Л. Матросов. - М. : Владос, 2002. - 398 с.
4. Лекции по дискретной математике / Ю. В. Капитонова [и др.]. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 614 с.
5. Любецкий, В. А. Основные понятия элементарной математики : учеб. пособие по курсу "Элементарная математика" для студ. пед. ин-тов и ун-тов / В. А. Любецкий . - 2-е изд., испр. - М. : Айрис-пресс, 2004. - 622 с.
6. Новоселов, С. И. Специальный курс тригонометрии [Текст] : учеб. пос. / С. И. Новоселов. - 5-е изд. - М. : Высш. шк., 1967. - 535, [1] с.
7. Потоскуев, Е. В. Геометрия. 11 класс : задачник для кл. с углубленным и профильным изучением математики / Е. В. Потоскуев, Л. И. Звавич ; ред. А. Р. Рязановский. - 3-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2005. - 233 с. :
8. Пушкина, Оксана Николаевна Теория вероятностей [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / О. Н. Пушкина. Ч. 1 : Случайные события / О. Н. Пушкина ; М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, БГПУ. - Благовещенск : Изд-во БГПУ, 2009. - 107 с.
9. Сабитов, К. Б. Функциональные, дифференциальные и интегральные уравнения : учеб. пособие для вузов / К. Б. Сабитов. - М. : Высш. шк., 2005. - 669 с.
10. Солодовников, А. С. Теория вероятностей : учеб. пособие / А. С. Солодовников. - М. : Просвещение, 1983. - 207 с.
11. Федорюк, М. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения / М. В. Федорюк. - 3-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2003. - 447 с.
12. Шарыгин, И. Ф. Факультативный курс по математике: Решение задач : учеб. пособие для 11-го кл. сред. шк. / И. Ф. Шарыгин, В. И. Голубев. - М. : Просвещение, 1991. - 381 с.

### **9.2 Базы данных и информационно-справочные системы**

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - Режим доступа: <http://www.window.edu.ru/>
2. Портал научной электронной библиотеки. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Сайт Российской академии наук. - Режим доступа: <http://www.ras.ru/>
4. Сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. - Режим доступа: <http://www.inion.ru>
5. Сайт Министерства науки и высшего образования РФ. - Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru>
6. Сайт Министерства просвещения РФ. - Режим доступа: <https://edu.gov.ru/>

### 9.3 Электронно-библиотечные ресурсы

1. ЭБС «Юрайт». - Режим доступа: <https://urait.ru>
2. Полпред (обзор СМИ). - Режим доступа: <https://polpred.com/news>

## 10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащённые учебной мебелью, аудиторной доской, компьютером с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением, с выходом в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ, мультимедийными проекторами, экспозиционными экранами, учебно-наглядными пособиями (мультимедийные презентации).

Самостоятельная работа студентов организуется в аудиториях оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, в специализированных лабораториях по дисциплине, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ, в лаборатории психолого-педагогических исследований и др.

Лицензионное программное обеспечение: операционные системы семейства Windows Linux, офисные программы Microsoft office, офисные программы Libreoffice, офисные программы OpenOffice, Adobe Photoshop, Matlab, DrWeb antivirus.

Разработчики: доцент кафедры физического и математического образования, к.ф.-м.н. Н.В. Ермак., доцент кафедры физического и математического образования, к. п. н. О. Н. Пушкина

## 11. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

**Утверждение изменений в рабочей программе дисциплины для реализации в 2020/2021 уч. г.**

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020/2021 уч. г. на заседании кафедры (протокол № 10 от «16» июня 2020 г.).

В рабочую программу дисциплины внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 1 № страницы с изменением: Титульный лист	
Исключить:	Включить:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫС- ШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ	МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОС- СИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
--	--

**Утверждение изменений в рабочей программе дисциплины для реализации в 2021/2022 уч. г.**

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021/2022 уч. г. на заседании кафедры (протокол № 8 от «21» апреля 2021 г.).

**Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2023/2024 уч. г.**

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2023/2024 уч. г. на заседании кафедры физического и математического образования (протокол № 10 от «21» июня 2023 г.).

**Утверждение изменений в рабочей программе дисциплины для реализации в 2024/2025 уч. г.**

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024/2025 уч. г. на заседании кафедры (протокол № 8 от «23» мая 2024 г.).