

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Красноярский государственный педагогический  
университет им. В.П. Астафьева»  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Кафедра-разработчик

Кафедра математики и методики обучения математике

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ**  
**В СРЕДНЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ**

Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы

«Математическое образование в условиях ФГОС»

Квалификация (степень) «магистр»

*Очная форма обучения*

Красноярск 2023

Рабочая программа дисциплины «Методика обучения математике в средней общеобразовательной школе» составлена к.п.н., доцентом кафедры математики и методики обучения математике О.В. Берсеновой, к.п.н., доцентом кафедры математики и методики обучения математике О.В. Тумашевой,

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры математического анализа и методики обучения математике в вузе  
протокол № 8 от «04» мая 2022 г.

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева «12» мая 2022 г.  
Протокол № 8

Председатель научно-методическим советом  
ИМФИ КГПУ им. В.П.

Астафьева



С.В. Бортоновский

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры математического анализа и методики обучения математике в вузе  
протокол № 9 от «03» мая 2023 г.

И.о. заведующего кафедрой



М.Б. Шашкина

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева «17» мая 2023 г.  
Протокол № 8

Председатель научно-методическим советом

ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева



Е.А. Аёшина

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Рабочая программа по дисциплине «Методика обучения математике в средней общеобразовательной школе» отвечает требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 126 и профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н.

Данная дисциплина «Методика обучения математике в средней школе» включена в список дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений элективные модули, Б1.В.1.ДВ.01.01.01 модуль 5 «Предметно-технологический» в 3 семестре (2 курс) учебного плана по очной форме обучения.

2. Трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часа общего объема времени, в том числе контактных – 34,33 ч, самостоятельная работа – 74 ч, контроль – 35,67 ч.

3. **Цель освоения дисциплины:** формирование готовности и способности студентов проектировать процесс обучения математике обучающихся средней общеобразовательной школы и реализовывать проект в условиях реализации ФГОС.

### Планируемые результаты обучения

| Задачи освоения дисциплины   | Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)     | Код результатов обучения (компетенция)                          |
|--|---|---|
| Развитие умений по реализации программ в соответствии с требованиями | Знать: преподаваемый предмет; психолого-педагогические основы и | <b>ПК-1.</b> Способен реализовывать образовательные программы в |

|  |   |  |
|--|---|--|
| федеральных государственных образовательных стандартов | <p>современные образовательные технологии; особенности организации образовательного процесса в соответствии с требованиями образовательных стандартов.</p> <p>Уметь: использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся; применять современные образовательные технологии; создавать образовательную среду, обеспечивающую формирование у обучающихся образовательных результатов, предусмотренных ФГОС и(или) образовательными стандартами, установленными образовательной организацией, и(или) образовательной программой.</p> <p>Владеть: навыками методической деятельности по реализации программ учебных дисциплин</p> | соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов |
|--|---|--|

5.В процессе обучения дисциплины будут использоваться разнообразные виды деятельности обучающихся, организационные формы и методы обучения: практические занятия, самостоятельная работа, рейтинговая технология, индивидуальная, фронтальная, групповая формы организации учебной деятельности обучающихся, их сочетание и др.

6.

1) Современное традиционное обучение (лекционно-семинарская-зачетная система)

2) Педагогические технологии на основе гуманно-личностной ориентации педагогического процесса:

2.1) гуманно-личностная технология;

2.2) педагогика сотрудничества.

3) Педагогические технологии на основе активизации и интенсификации деятельности обучающихся:

3.1) игровые технологии;

3.2) проблемное обучение;

3.3) технологии проектного обучения (кейс-стади, метод жизненных заданий и т.д.);

3.4) интерактивные технологии (метод дискуссий, мастер-класс, мозговой штурм, конференция).

4) Педагогические технологии на основе эффективности управления и организации учебного процесса:

4.1) технология уровневой дифференциации;

4.2.) технологии индивидуализации обучения.

5) Педагогические технологии на основе усовершенствования и реконструирования

материала:

5.1) технологии модульного обучения;

5.2.) имитационное обучение.

б) Альтернативные технологии:

6.1) технология мастерских;

6.2) технологии эвристического обучения.

## 1. Организационно-методические документы

### 1. 1. Технологическая карта освоения дисциплине

по очной форме обучения

(общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.)

| Наименование разделов и тем дисциплины   | Всего часов | Контакт. | Лекций | Лаб. | Практич. | КРЗ | Сам. работы | КРЭ | Контроль |
|--|-------------|----------|--------|------|----------|-----|-------------|-----|----------|
| <b>Базовый раздел №1. Теоретические основы проектирования процесса обучения математике в средней общеобразовательной школе в соответствии с требованиями ФГОС</b>  | 50          | 14       | 2      | 6    | 6        |     | 36          |     |          |
| <i>Тема 1. Модель процесса обучения математике в средней общеобразовательной школе в условиях реализации ФГОС</i><br>Цели обучения математике в средней общеобразовательной школе в соответствии с требованиями ФГОС. Принципы обучения. Структурные компоненты модели и их содержание. Условия функционирования модели. | 16          | 4        | 2      |      | 2        |     | 12          |     |          |
| <i>Тема 2. Проектирование содержательного компонента образовательного процесса.</i><br>Содержание обучения в соответствии с требованиями ФГОС. Основные компоненты содержания и требования к ним. Конструктор заданий.   | 18          | 6        |        | 4    | 2        |     | 12          |     |          |
| <i>Тема 3. Проектирование процессуально-технологического компонента образовательного процесса</i><br>Формы и методы обучения математике, обеспечивающие достижение новых образовательных результатов. Требования к их выбору.  | 16          | 4        |        | 2    | 2        |     | 12          |     |          |
| <b>Базовый раздел № 2. Организация процесса обучения математике в средней общеобразовательной школе</b>  | 58          | 20       | 2      | 4    | 14       |     | 38          |     |          |
| <i>Тема 1. Подготовка учителя к уроку</i><br>Логико-дидактический анализ темы. Технологическая карта урока. Решение педагогических ситуаций.   | 32          | 20       | 2      | 2    | 4        |     | 12          |     |          |
| <i>Тема 2. Современный урок математики с позиции СДП</i><br>Требования к современному уроку математики. Критерии эффективности современного урока. Виды урока с позиции СДП, их этапы, особенности проектирования и реализации.  | 36          | 22       |        | 2    | 6        |     | 14          |     |          |

|  |     |       |   |    |    |   |    |      |       |
|--|-----|-------|---|----|----|---|----|------|-------|
| Проектирование различных видов урока. Анализ и самоанализ урока. Виды анализа урока. Решение педагогических ситуаций.  |     |       |   |    |    |   |    |      |       |
| Тема 3. Внеучебная деятельность в современном процессе обучения математике<br>Требования стандарта к организации внеучебной деятельности обучающихся. Цели внеучебной деятельности. Роль внеучебной деятельности по математике в достижении образовательных результатов. Виды внеучебной деятельности по математике. Формы организации внеучебной деятельности обучающихся по математике. Решение педагогических ситуаций. | 16  | 4     |   |    | 4  |   | 12 |      |       |
| Форма промежуточной аттестации по учебному плану - ЭКЗАМЕН   | 36  | 36    |   |    |    |   |    | 0,33 | 35,67 |
| ИТОГО  | 144 | 34,33 | 4 | 10 | 20 | 0 | 74 | 0,33 | 35,67 |

Образовательная деятельность по образовательной программе проводится:

**1) в форме контактной работе.**

Контактные часы = Аудиторные часы + КРЗ + КРЭ

Аудиторные часы = Лекции + Лабораторные + Практические.

КРЗ – контактная работа на зачете.

КРЭ – контактная работа на экзамене.

**2) в форме самостоятельной работы обучающихся** – работы обучающихся без непосредственного контакта с преподавателем;

**3) в иных формах**, определяемых рабочей программой дисциплины.

**Контроль** – часы на подготовку к экзамену по очной и заочной формам обучения, часы на подготовку к зачету по заочной форме обучения.

**ИТОГО часов = контактные часы + самостоятельная работа+ контроль**

## **1.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины**

Рабочая программа включает содержание дисциплины, распределенного по шести разделам.

### **Базовый раздел №1. Теоретические основы проектирования процесса обучения математике в средней общеобразовательной школе в соответствии с требованиями ФГОС**

*Тема 1. Модель процесса обучения математике в средней общеобразовательной школе в условиях реализации ФГОС*

Цели обучения математике в средней общеобразовательной школе в соответствии с требованиями ФГОС. Принципы обучения. Структурные компоненты модели и их содержание. Условия функционирования модели.

*Тема 2. Проектирование содержательного компонента образовательного процесса.*

Содержание обучения в соответствии с требованиями ФГОС. Основные компоненты содержания и требования к ним. Конструктор заданий.

*Тема 3. Проектирование процессуально-технологического компонента образовательного процесса*

Формы и методы обучения математике, обеспечивающие достижение новых образовательных результатов. Требования к их выбору.

### **Базовый раздел № 2. Организация процесса обучения математике в средней общеобразовательной школе**

*Тема 1. Подготовка учителя к уроку*

Логико-дидактический анализ темы. Технологическая карта урока. Решение педагогических ситуаций.

*Тема 2. Современный урок математики с позиции СДП*

Требования к современному уроку математики. Критерии эффективности современного урока. Виды урока с позиции СДП, их этапы, особенности проектирования и реализации. Проектирование различных видов урока. Анализ и самоанализ урока. Виды анализа урока. Решение педагогических ситуаций.

*Тема 3. Внеучебная деятельность в современном процессе обучения математике*

Требования стандарта к организации внеучебной деятельности обучающихся. Цели внеучебной деятельности. Роль внеучебной деятельности по математике в достижении образовательных результатов. Виды внеучебной деятельности по математике. Формы организации внеучебной деятельности обучающихся по математике. Решение педагогических ситуаций.



### **1.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины (методические материалы)**

Данные методические рекомендации предназначены для студентов в помощь к подготовке семинарским, практическим и лекционным занятиям, к экзамену, написанию реферата, направленного на углубленное изучение отдельных разделов дисциплины.

Технология рейтингового контроля предполагает, что каждый вид контрольной деятельности студента и его текущая работа на занятиях оцениваются в баллах. Количество рейтинговых баллов, набранных студентом в течение семестра, учитывается при выставлении зачета и допуска к зачету. Величина рейтингового балла за одну и ту же работу зависит качества выполнения задания, а также от того, во время ли студент выполнил эту работу. За нарушение студентом сроков контроля без уважительной причины количество баллов уменьшается. Поэтому студенту необходимо вовремя проходить все контрольные процедуры. Самостоятельную учебную работу необходимо планировать в соответствие с ее графиком и в случае необходимости обращаться за консультациями к преподавателю во время индивидуальных занятий.

Целью экзамена по данной дисциплине является контроль уровня общей математической культуры студентов и уровня сформированности профессионально-профильных компетенций. На экзамене студент должен показать: владение основными понятиями дисциплины, методических схем изучения основных понятий, суждений, работы с задачами различных типов, знание основных тенденций развития математического образования в России и их суть, знание ФГОС ООО и С(П)ОО, а также основных этапов подготовки учителя к уроку, требования к современному уроку математики. Отвечая на предложенный вопрос, необходимо раскрыть содержание вопросов, проиллюстрировать их примерами.

#### **Общие дидактические рекомендации**

Предлагаемые рекомендации разработаны на основе требований Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования для направления подготовки 44.04.01 Педагогическое образование профиль «Математическое образование в условиях ФГОС», квалификация – магистр. Они отвечают концепции реализации компетентностного подхода и составлены таким образом, чтобы помочь студентам глубоко и осмысленно изучить основные вопросы дисциплины, а преподавателям эффективно проконтролировать степень их подготовки к семинарским занятиям.

«Методика обучения математике в средней общеобразовательной школе» изучается студентами в течение одного семестра на втором курсе. Итоговой формой контроля является экзамен. В процессе изучения дисциплины предусматривается широкое

использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (деловые и ролевые игры, анализ конкретных ситуаций, дискуссии и т.д.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Основной формой подготовки к семинарским занятиям является самостоятельная работа студента. Эта форма учебной работы предполагает усвоение студентами основных понятий и категорий педагогической науки; ознакомление с дискуссионными проблемами российского образования; развитие у студентов умения выражать и обосновывать свою позицию по актуальным проблемам российского образования.

Подготовку к семинарскому занятию студентам необходимо начать с ознакомления с планом и методическими рекомендациями к занятию. Следует также внимательно прочитать конспекты лекций. Завершающим этапом подготовки к семинару является работа с основной и дополнительной литературой, рекомендованной к занятию.

При подготовке к докладу или сообщению, следует изучить литературу и записи лекций, составить план. Само выступление можно подготовить в виде тезисов, содержащих факты и примеры для обоснования раскрываемого вопроса. Время выступления должно быть не более 5 – 10 минут.

Семинарские занятия помогают лучше усвоить курс «Методика обучения математике в средней общеобразовательной школе», закреплению знаний, полученных на лекциях и при изучении литературы. Они прививают студенту навыки самостоятельного мышления и устного выступления, способствуют умению выражать и обосновывать свою позицию по проблемам образования.

#### **Методические рекомендации к организации дискуссии**

1. При конструировании учебной дискуссии нужно обратить внимание на подготовку каждого участника к совместному обсуждению дискуссионных вопросов.
2. Индивидуальная деятельность студентов в ходе подготовки дискуссии осуществляется без взаимодействия с партнерами на основе работы с предложенными преподавателем учебным материалом.
3. В дискуссии каждый отстаивает свою точку зрения.
4. Выступающий должен внимательно выслушивать оппонентов, по ходу их выступления делать заметки, поясняя все, что кажется непонятным.
5. При обсуждении проблемы нужно приводить аргументы, доказательства и добиваться того же от оппонентов.
6. Выработка консенсуса в решении проблемы происходит только на фактическом материале.

7. Во время дискуссии можно пользоваться памяткой

*Памятка «Как вести дискуссию»*

| <i>педагог</i>  | <i>посредник</i>   |
|---|--|
| 1. Покажите другим, как достичь результата, удовлетворяющего всех.  | 1. Поощряйте людей на разрешение спора своими силами.                |
| 2. Спрашивайте мнение других и уважайте его.  | 2. Поддерживайте тех, кто склонен к самовыручке                      |
| 3. Откажитесь от эмоционального шантажа (использование слов: <i>вы должны, обязаны ...</i> , негативной критики: <i>вы недостаточно хорошо работаете, делаете ...</i> ; оскорбительных прозвищ: <i>такое может сказать только ...</i> ) | 3. Смотрите на контекст для определения оптимального уровня позиции. |
| 4. Поддерживайте в студентах чувство значимости; указывайте на особые достоинства их характера, учитывайте варианты их решений  |  |
| <b>Студент</b>  |  |
| 1. Рассматривайте даже самые трудные ситуации как потенциально возможные.   |  |
| 2. Принимайте сложившуюся ситуацию как она есть, не требуя от себя полной правоты и совершенства, и не ждите этого от других.   |  |
| 3. При решении проблемы берите инициативу в свои руки.  |  |

**Методические рекомендации по подготовке к семинарскому занятию**

1. Семинар – это коллективное обсуждение наиболее важных и сложных вопросов обсуждаемой темы под руководством преподавателя.

2. По форме проведения эти занятия могут быть организованы как беседа по заранее предложенным вопросам, подготовка докладов или рефератов.

3. Каждому студенту предоставляется возможность выступить с подготовленным сообщением, сделать дополнение или принять участие в анализе выступлений остальных присутствующих.

4. При подготовке выступления следует учесть логику изложения, аргументированность доказательств, временной регламент.

5. Подготовка к занятию начинается с изучения рекомендованной литературы, ее конспектирования, составления аннотации, т.е. небольшого описания содержания, написания тезисов, т.е. кратко сформулированных мыслей изучаемого материала, рецензии, т.е. критической оценки изучаемого материала и т.д.

**Методические рекомендации по изучению передового педагогического опыта**

1. Изучение передового педагогического опыта осуществляется в виде обобщения передового, новаторского опыта работы лучших педагогов или опыта работы учебного заведения в целом.

2. Под обобщением понимается прежде всего выявление и фиксация в опыте

педагога наиболее характерных, устойчивых, повторяющихся, т.е. типологических характеристик, которые определяют успешность деятельности преподавателя в течение относительно длительного периода времени и способы оказать влияние на совершенствование массовой педагогической практики.

3. Обобщение – это не только выведение из опыта основной мысли, идеи, но и раскрытие ведущих социально-психологических черт личности преподавателя, типичных технологических характеристик (способов, методов, приемов) в его педагогической деятельности.

4. Существуют три типа обобщения педагогического опыта: показ, рассказ, описание.

*Показ* осуществляется в виде просмотра учебного занятия педагога, различных конференций, педагогических чтений, которые организует учебное заведение, чей опыт подлежит обобщению, а также через наглядные средства: стенды, буклеты и т.д.

*Рассказ* – это выступление преподавателя или коллектива учебного заведения на заседаниях педагогических советов, методических объединений, конференциях, семинарах. В рассказе передается концентрированная информация об опыте работы в виде аналитического обобщения с примерами, раскрытием проблем того, или иного педагогического явления, встречающегося в опыте отдельного педагога или коллектива учителей.

Чтобы избежать бессистемности, аморфности, искажений в иллюстративности, при составлении рассказа следует учесть следующее:

раскрытие достигнутого в опыте отдельного учителя или коллектива целесообразно начинать с выявления и обоснования конкретной потребности, которая обусловила индивидуальный или коллективный поиск;

описание разработки замысла и путей его реализации;

выделение системы условий, обеспечивающих возможность достижения наивысших результатов;

описание методики во всей ее операционной полноте и последовательности при обязательной «привязанности» к месту и времени;

выявление групп потребностей, удовлетворяемых опытом;

раскрытие пределов применимости обобщенного опыта;

описание допущенных ошибок в процессе применения полученного опыта, при которых воспользоваться опытом невозможно;

осмысление вопросов, не получивших в опыте достаточных решений и требующих дальнейшей углубленной работы.

*Описание* – это высокий аналитический уровень обобщения опыта работы. Опыт представляется более целостно, системно, с раскрытием его истоков, диалектики становления и развития. Обобщение опыта работы в виде описания представляется в учебно-документационной (планы, конспекты учебных занятий, отчеты), научно-методической (профессиональные журналы, сборники статей научно-практических конференций), публицистической (газетные статьи) литературе.

5. При выявлении лучшего педагогического опыта общеобразовательного учебного заведения акцент можно сделать на:

характеристике педагогических кадров (численность педколлектива, половозрастной состав, уровень профессионально-педагогического мастерства, круг интересов и способностей педагогов, стабильность педагогического коллектива);

характеристике учебно-материальной базы (состояние учебных зданий, оснащенность учебным оборудованием);

организационно-педагогической структуре и режиму деятельности учебного заведения при рассмотрении опыта.

### **Методические рекомендации к организации эвристической беседы**

#### *Этапы эвристической деятельности*

##### 1. Подготовительный:

- изучение и анализ научно-методической литературы, отбор фактического материала в периодической печати;
- вычленение вопроса для решения создавшейся проблемы;
- предварительное разделение участников по принципу свободного выбора в «рабочие группы».

##### 2. Информационный:

- целевая установка;
- сообщение проблемной ситуации;
- определение временного ценза в проведении игры;
- конкретизация и отбор версий каждой из рабочих групп;
- определение функциональных обязанностей группы «экспертов»;
- знакомство с правилами и алгоритмом решения эвристической задачи.

#### *Алгоритм решения эвристической задачи*

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| 1. Нужно ясно понять задачу | Что известно? Что неизвестно? В чем состоит условие?  |
| 2. Составить план решения   | Собрать данные; подумать, встречалась ли такая задача ранее.<br>Что полезного можно извлечь из полученных данных? |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
|                                   | Все ли они могут быть использованы для аргументации?         |
| 3. Нужно осуществить план решения | Контролировать каждый шаг; уметь доказать, что он правильный |
| 4. Нужно изучить решение          | Проверить результат  |

Правила-афоризмы к решению:

- «Кто плохо понимает, тот плохо отвечает».
- «Где есть желание, найдется путь».
- «Усердие – мать удачи».
- «Мудрый начинает с конца, глупый кончает в начале».
- «Делай как можешь, если нельзя как хочешь».
- «Мудрый создает себе больше возможностей, чем ему предоставляет случай».

3. Аналитический:

- выработка идей, отработка стратегии и тактики аргументации собственных доводов участниками;

- выбор и ведение переговоров с оппонентами (каждая группа выбирает одного-двух оппонентов).

4. Заключение.

*Работа группы экспертов*

Первая группа дает анализ и оценку деятельности участников игры.

Вопросы:

1. Кто в малых группах был лидером и почему?
2. Какие из рабочих групп нашли более весомый довод и правильный подход к решению проблемы?

Вторая группа экспертов дает анализ и оценку эвристической игре-беседе как метод обучения.

Вопросы:

Какова учебная цель эвристической игры-беседы?

В чем особенности методики ее проведения?

Выделите методы педагогической эвристики, используемые участниками в ходе игры.

На каком уровне учебной деятельности осуществляется эвристический поиск (идентификации, репродукции, трансформации и т.д.)?

Какие функции мышления наиболее ярко были выражены у участников в

процессе поиска решения (дедукция, индукция)?

Какой тип эвристической задачи был положен в основу данной игры-беседы: задачи нестереотипного воспроизведения заученных действий; задачи, требующие модификации заученных действий в изменившихся условиях; задачи на поиск новых, еще неизвестных способов действия?

Какие характеристики эвристической деятельности здесь присутствовали (правило предпочтения, редукция, аналогия, обобщение, суперпозиции и др.)?

### **Методические рекомендации к организации мозгового штурма**

Мозговой штурм (банк идей) (анг. brainstorming – метод обучения, стимулирующий интеллектуально-творческие и познавательные способности студентов) – основан на групповом формировании проблемно-познавательной задачи. Он предусматривает наличие нескольких этапов: создание проблемной ситуации; генерация идей; анализ, проверка, оценка и выбор лучших идей и их развитие. Существует несколько вариантов мозгового штурма:

1-й вариант – прямой, представляет собой прямую постановку проблемной задачи. Участники должны четко ответить на вопросы:

В чем состоит затруднение, какова предыстория проблемы?

Что придется сделать для устранения проблемной ситуации и что желательно иметь в итоге?

Что дает решение проблемы для людей?

2-й вариант – обратный мозговой штурм. Его предпочтительно применять при создании какой-либо модификации. Задача обратного мозгового штурма двойка: выявление в существующем явлении, процессе, предмете максимального числа недостатков и максимальное устранение этих недостатков во вновь разрабатываемой модели.

3-й вариант – теневой мозговой штурм. Предполагает одновременное присутствие и отсутствие, участие – неучастие «генераторов идей» в решении поставленной проблемы. Работа участников идет двумя подгруппами: первая подгруппа («собственно генераторы») высказывают идеи вслух; вторая подгруппа (теневая) следит за ходом работы, принимает участие, фиксируя свои идеи письменно. Этот вариант мозгового штурма предназначен людям, которые в силу разных обстоятельств не могут заниматься творчеством в присутствии посторонних.

4-й вариант – комбинированный мозговой штурм. Здесь используют прямой и обратный мозговой штурм в разных комбинациях. Возможен вариант двойного мозгового штурма. Суть его в том, что в работе по выдвижению гипотез может быть сделан перерыв от 2 часов до 2 дней для включения в мыслительную деятельность подсознания человека,

синтезирующего фундаментальные идеи. Обратной-прямой мозговой штурм используется для развития различного рода прогностических идей.

5-й вариант – индивидуальный мозговой штурм. Человек сам генерирует идею и сам дает ей оценку.

Процедура любого варианта мозгового штурма регламентируется несколькими правилами: запрет критики на этапе генерации идей; идеи могут подаваться без обоснования; допускается выдвижение заведомо нереальных, фантастических, шуточных идей. Но мозговой штурм – это не упражнение в выдвижении нелепостей, а целенаправленная работа группы людей, стремящихся найти новые творческие идеи.

На технологическом уровне подготовка к мозговому штурму осуществляется ведущим, который формулирует проблему, осуществляет отбор участников мозгового штурма. Они в свою очередь делятся на 2 группы – «генераторов идей», обладающих яркой фантазией, воображением, способных подхватывать и развивать чужие идеи, и «аналитиков», обладающих большим количеством знаний по исследуемому вопросу, способных оценить выдвинутые на этапе генерации идеи. Численный состав группы 6 – 10 человек. Все идеи записываются. В самом общем плане варианты мозгового штурма представляют собой эмпирически найденные способы решения творческих задач, поэтому этот метод целесообразно использовать при решении изобретательских задач, при проектировании, а также в сочетании с другими эвристическими методами.

**Рекомендации по организации проектно-исследовательской деятельности студентов в рамках дисциплины  
Примерные темы проектов**

*Формирование у школьников опыта творческой математической деятельности*

Примерное содержание. Цель и сущность образования на современном этапе, структура содержания математического образования. Выявление возможности включения ученика в поисковую математическую деятельность в процессе обучения математике. Проектирование уроков математики, технология обучения на которых предполагает учет субъективной позиции школьников на всех этапах урока.

Литература

1. Адамар Ж. Исследование психологии процесса изобретения в области математики. – М.: Советское радио, 1984.
2. Далингер В.А. Самостоятельная деятельность учащихся – основа развивающего обучения // Математика в школе. – 1994. - № 6.
3. Иванова Т.А. Методология научного поиска – основа технологии развивающего обучения // Математика в школе. – 1995. - № 5.



4. Пойа Д. Математическое открытие. – М.: Наука, 1976.
5. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. – М.: Наука, 1975.
6. Психология творчества: общая, дифференциальная, прикладная / Отв. ред. Я.А. Пономарева. – М.: Наука, 1983.

*Формирование культуры мышления школьников при изучении математики (на примере конкретной темы)*

Примерное содержание. Выявление теоретических основ формирования культуры мышления в ходе анализа психологических, философских и научно- методических работ. Характеристика особенностей математического мышления, выделение основных компонентов культуры мышления, которые успешно можно формировать у учащихся осредством математики. Проектирование уроков различных видов в рамках одной учебной темы, цель которых – целостное формирование культуры мышления школьников.

#### Литература

1. Вейль Г. Математическое мышление: Пер. с англ. и нем. – М.: Наука, 1989.
2. Выготский Л.С. Проблемное обучение и умственное развитие в школьном возрасте. – М.: Наука, 1976.
3. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. - М.:ИНТОР, 1996.
4. Ивин А.А. Искусство правильно мыслить: Кн. для учащихся старших кл. – М.: Просвещение, 1990.
5. Касьян А.А. Математический метод: проблема научного статуса. – Куйбышев: Изд-во КГПИ, 1990.
6. Колмогоров А.Н. Математика в ее историческом развитии. – М.: Наука, 1991.
7. Крутецкий В.А. Психология математических способностей школьников. – М.: Просвещение, 1968.
8. Пойа Д. Математическое открытие: Пер. с англ. – М.: Наука, 1976.
9. Пономарев Я.А. Знание, мышление и умственное развитие. – М.: Просвещение, 1967.
10. Хинчин А.Я. Педагогические статьи. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1963.

*Развитие логического мышления школьников при обучении математике (на примере конкретной темы)*

Примерное содержание. Анализ психолого-педагогической, методической и математической литературы по проблеме мышления вообще, математического мышления

и логического мышления в частности. Выделение теоретических положений, которые лежат в основе методики формирования логического мышления школьников. Методика формирования логического мышления школьников при изучении конкретной темы.

#### Литература

1. Арно А. Логика как искусство мыслить, где помимо обычных правил содержатся некоторые новые соображения, полезные для развития способности суждения. – М.: Наука, 1997.

2. Вейль Г. Математическое мышление. – М.: Наука, 1989.

3. Егорова Н.Н. Формирование культуры мышления учащихся 5-6 кл. при обучении математике

в контексте деятельностного подхода: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Саранск, 2003.

4. Каплунович И.Я., Петухова Т.А. Пять подструктур математического мышления: как их

выявить и использовать в преподавании // Математика в школе. – 1998. - № 5.

5. Никольская И.Л., Семенов Е.Е. Учимся рассуждать и доказывать. – М.: Просвещение, 1989.

*Формирование алгоритмического мышления школьников при обучении математике*

Примерное содержание. Выявление сущности понятия «алгоритмическое мышление» на основе анализа математической и методической литературы, определение уровней его развития в зависимости от характера алгоритмических действий, входящих в структуру этого вида мышления. Выявление потенциала конкретной темы для развития алгоритмического мышления школьников и путей его реализации, одним из которых является конструирование учебных алгоритмов на основе рассматриваемых в теме единиц содержания. Проектирование уроков на основе разработанной теории, их опытная проверка и самоанализ.

#### Литература

1. Атаханов Р. Математическое мышление и методика определения уровня его развития / Под ред. действ. чл. РАО, проф. В.В. Давыдова.- М. – Рига: Издатель

2. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. - М.:ИНТОР, 1996.

3. Зак А.З. Как определить уровень развития мышления ученика. – М.: Знание, 1982.

4. Зак А.З. Различия в мышлении детей. – М.: РОУ, 1992.

5. Колмогоров А.Н. Алгоритм, информация, сложность. – М.: Знание, 1991.

6. Ланда Л.Н. Алгоритмизация в обучении. – М.: Просвещение, 1966.

*Развитие интуитивного мышления в процессе обучения математике*

Примерное содержание. Формирование целостного мышления как одно из направлений реализации принципа гуманитаризации математического образования. Философские и психологические основы интуитивного мышления. Интуиция в обучении математике. Методические рекомендации развития интуитивного мышления в процессе изучения конкретной темы.

Литература

1. Адамар Ж. Исследование психологии процесса изобретения в области математики. – М.: Сов. радио, 1970.
2. Асмус В.Ф. Проблема интуиции в философии и математике. – М.: Мысль, 1965.
3. Кудрявцев Л.Д. Современная математика и ее преподавание. – М.: Наука, 1985.
4. Платонов К.К. Структура и развитие личности. – М.: Наука, 1986.
5. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. – М.: Наука, 1975.
6. Психология творчества: общая, дифференциальная, прикладная / Отв. ред. Я.А. Пономарева. – М.: Наука, 1983.
7. Пуанкаре А. О науке. – М.: Наука, 1983.
8. Фрейденталь Г. Математика как педагогическая задача: В 2 ч. – М.: Просвещение, 1982, 1983.
9. Хинчин А.Я. Педагогические статьи. – М.: Изд-во Акад. пед. наук РСФСР, 1963.

31

*Методика обучения школьников доказательствам*

Примерное содержание. Принцип гуманитаризации в математическом образовании. Овладение школьниками доказательством в процессе обучения как одно из направлений реализации принципа гуманитаризации. Сущность доказательства. Методы доказательства. Обучение доказательствам. Разработка методики обучения доказательствам при изучении конкретной темы.

Литература

1. Байдак В.А. Обучение доказательству теорем: теорема, доказательство теоремы, методы доказательства теорем // Современные проблемы методики преподавания математики. – М.: Просвещение, 1985.
3. Кудрявцев Л.Д. Современная математика и ее преподавание. – М.: Просвещение, 1985.
4. Метельский Н.В. Дидактика математики: Лекции по общим вопросам. – Минск: Изд-во БГУ, 1975.

5. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. – М.: Наука, 1975.

6. Фрейденталь Г. Математика как педагогическая задача: В 2 ч. – М.: Просвещение, 1982, 1983.

*Анализ и синтез в процессе решения задач и доказательства теорем*

Примерное содержание. Анализ и синтез как методы научного познания. Их роль в преподавании математики. Аналитико-синтетический способ рассуждения. Конкретные примеры доказательства теорем, проведенных аналитическим, синтетическим и аналитико-синтетическим способами, их схематическая запись. Обучение учащихся проводить указанные виды рассуждений при решении задач. Проектирование уроков геометрии, связанных с обучением школьников поиску решения задач, и решению задач синтетическим, аналитическим, аналитико-синтетическим способами.

Литература

1. Болтянский В.Г. Анализ – поиск решения задач // Математика в школе. – 1974. - № 1.

2. Груденов Я.И. Совершенствование методики работы учителя математики. – М.: Просвещение, 1990.

3. Куваев М.Р. Еще раз о теореме // Математика в школе. - 1996. - № 1.

4. Орлов В.В. Организация обучения поиску решения планиметрических задач // Математика в школе. – 1996. - № 1.

5. Рощина Н.Л. Решение задач различными способами – первый шаг к эвристическому восприятию геометрии // Математика в школе. – 1996. - № 3.

6. Саранцев Г.И. Обучение доказательству // Математика в школе. – 1996. - № 6.

7. Чванов В.Г. Анализ математической задачи // Математика в школе. – 1993. - № 4.

*Метод аналогии в школьном математическом образовании*

Примерное содержание. Культурологическая концепция содержания современного образования. Методы научного познания как компоненты гуманитарно-ориентированного содержания математического образования. Сущность метода аналогии. Роль аналогии в обучении математике. Методика обучения школьников методу аналогии на примере конкретной темы.

Литература

1. Метельский Н.В. Дидактика математики: Лекции по общим вопросам. – Минск: Изд-во БГУ, 1975.

2. Пойа Д. Как решать задачу?: Пер. с англ. – М.: Учпедгиз, 1961.
3. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. – М.: Наука, 1975.
4. Теоретические основы содержания общего среднего образования / Под ред. В.В. Краевского, И.Я. Лернера. – М.: Педагогика, 1983.
5. Эрдниев П.М. Аналогия в математике. – М.: Знание, 1970.

#### *Роль эвристик в обучении математике*

Примерное содержание. Поисковая математическая деятельность как компонент гуманитарно-ориентированного содержания образования. Сущность эвристик и их роль в поисковой деятельности. Эвристика как средство формирования умений у учащихся трансформировать теоретические знания в способы деятельности. Пути и средства конструирования эвристик. Методика конструирования и применения эвристик совместно с учащимися на примере конкретной учебной темы.

#### Литература

1. Кулюткин Ю.Н. Эвристические методы в структуре решений. – М.: Педагогика, 1970.
2. Огурцова О.К. Частные эвристики как условие включения учащихся в поисковую деятельность на уроках стереометрии: Автореферат дис. ... канд. пед. наук. – Саранск, 2002.
3. Пушкин В.Н. Эвристика – наука о творческом мышлении. – М.: Политиздат, 1967.
4. Семенов Е.Е. Размышления об эвристиках // Математика в школе. – 1995. - № 5.
5. Соколов В.Н. Педагогическая эвристика: Введение в теорию и методику эвристической деятельности. – М.: Аспект-Пресс, 1995.

#### *Элементы истории математики как средство гуманитаризации общего математического образования*

Примерное содержание. Анализ теоретических основ гуманитаризации математического образования, выделенных в работах Г.В. Дорофеева, Т.А. Ивановой, Г.И. Саранцева и других ученых-методистов. Различные пути и средства реализации гуманитаризации образования, в том числе введение

элементов истории в преподавание математики. Дидактические функции элементов историзма. История развития понятий (по конкретной теме). Проектирование уроков, на которых целесообразно использовать

исторический материал, отбор соответствующего содержания, описание

технологии (форм и приемов) его предъявления учащимся.

#### Литература

1. Глейзер Г.И. История математики в школе: 9–10 классы: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1983.
2. Гнеденко Б.В. Знание истории науки – преподавателю школы // Математика в школе. – 1993. - № 3.
3. Дорофеев Г.В. Гуманитарно ориентированный курс – основа учебного предмета «Математика» в общеобразовательной школе // Математика в школе. – 1997. - № 4.
4. Зенкевич И.Г. Эстетика урока математики: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1981.
5. Савина О.А. Эстетический потенциал истории математики // Математика в школе. – 2001. - № 3.
6. Саранцев Г.И. Эстетическая мотивация в обучении математике. – Саранск: Изд-во МГПИ, 2003.

*Эстетический потенциал математического образования (на примере темы «Золотое сечение»)*

Примерное содержание. История развития эстетики как науки, сущность эстетического воспитания, эстетический потенциал математического образования, различные подходы к раскрытию прекрасного в математике. Золотое сечение: определение, способы его построения, его проявление в различных разделах математики, архитектуре, природе и т.д. Анализ возможностей изучения темы «Золотое сечение» в школьном курсе в классах с различной специализацией. Методические рекомендации по организации семинарских занятий в гуманитарном и математическом классах средней школы.

#### Литература

1. Азевич А.И. Двадцать уроков гармонии: Гуманитарно-математический курс. – М.: Школа-Пресс, 1998.
3. Бендукидзе Р.М. Золотое сечение // Квант. – 1973. - № 8.
4. Домкина Г. Математический вечер «Математика полна неожиданностей» // Математика. – 2001. - № 31.
5. Зенкевич И.Г. Эстетика урока математики: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1981.

6. Иванова Т.А., Ражева Н.Ю. Эстетическая направленность урока математики // Педагогическое обозрение. – 2004. - № 4.

7. Мурадова Р. Обобщающий урок по теме «Золотое сечение» // Математика. – 1999. - №1.

8. Пидоу Д. Геометрия и искусство: Пер. с англ. – М.: Мир, 1979.

9. Пути и средства эстетического воспитания / Н.И. Клященко и др. – М.: Наука, 1989. 34

10. Саранцев Г.И. Эстетическая мотивация в обучении математике. – Саранск: Изд-во МГПИ, 2003.

11. Шатуновский Я. Математика как изящное искусство и ее роль в общем образовании // Математика в школе. – 2001. - № 3.

*Технология работы с математическим понятием как средство формирования культуры мышления учащихся (на примере темы «Перпендикулярность в пространстве»)*

Примерное содержание. На основе изученной литературы выявить теоретические аспекты формирования культуры мышления при обучении математике, выделить компоненты математической культуры. Изучить технологию организации усвоения математических понятий по пособию, исследовать ее возможности для формирования различных компонентов мышления. Разработать методику изучения ведущих понятий темы «Перпендикулярность прямых и плоскостей» в соответствии с исследуемой технологией. Спроектировать и апробировать систему уроков по стереометрии сообразно теме во время педагогической практики. Литература

1. Войшвилло Е.К. Понятие как форма мышления: Логико-гносеологический анализ. - М.: Изд-во МГУ, 1989.

2. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. - М.:ИНТОР, 1996.

3. Егорова Н.Н. Формирование культуры мышления учащихся 5-6 кл. при обучении математике в контексте деятельностного подхода: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Саранск, 2003.

*Различные формы организации познавательной математической деятельности учащихся при работе с определением понятия*

Примерное содержание. Описание основных форм организации деятельности учащихся, их оптимального сочетания. Сопоставление общедидактических требований

к формам организации познавательной деятельности учащихся с технологией работы школьников по усвоению определения понятия. Различные формы организации деятельности учащихся на мотивационно-ориентировочном и рефлексивно-оценочном этапах урока

по введению определения понятия. Проектирование уроков на основе разработанной теории, их опытная проверка и самоанализ.

#### Литература

1. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989.
2. Волович М.Б. Наука обучать: Технология преподавания математики. – М.: ТОО «Фирма «Linka-press», 1995.
3. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. - М.:ИНТОР, 1996. 35
4. Методические рекомендации по диагностике развития учащихся 9-х классов при обучении математике / Под ред. Е.Н. Перевощиковой. – Н.Новгород: НГПУ, 1997.
5. Пикан В.В. Совершенствовать формы учебных занятий // Математика в школе. – 1997. - № 5

#### Этапы исследования

Можно выделить следующие этапы работы над исследованием:

- подготовительный
- непосредственная работа над исследованием;
- подведение итогов, оформление результатов;
  - презентация результатов исследования.

#### *Таксономия целей исследования*

Выбор темы, как общего направления исследования, обусловлен исследовательской целью. Иногда формулировка темы и формулировка цели практически совпадают, поэтому для обсуждения тематики следует сначала классифицировать исследовательские цели.

В самом простом варианте цель исследования приблизительно соответствует одной из известных мыслительных операций (умственных действий): сравнение, определение, классификация, описание, анализ, оценка, конкретизация, обобщение, аналогия и т. д.

В более сложных вариантах цель предполагает системную деятельность.

Ниже приводятся варианты исследовательских задач (целей) (список далеко не полон) в соответствии с мыслительными операциями. Следует обратить внимание на условное обозначение \*. Этим значком обозначены фрагменты текста, которые должны содержать конкретную информацию (об объекте и предмете исследования, различных



факторах, характеристиках, параметрах и т.д.).

#### *Сравнительные*

Выявить общее и особенное в сравнении \* и \*.

Провести сравнительный анализ подходов (концепций, теорий, точек зрения, позиций, ситуаций, отношений и т.д.).

#### *Аналитические (описательные)*

Проанализировать явление \*, показать его структуру и сущность.

Составить список характеристик (параметров, критериев) для описания (оценки) \*.

Изучить способность \* к \*.

Выявить компоненты \*.

Вычленить \* составляющую в \* явлении по всем параметрам.

Описать явление \*.

#### *Дедуктивные*

Это название условно, так как цели в данном разделе в основном предполагают исследование частного проявления общего закона, а дедуктивные методы в целом охватывают гораздо более широкий класс целей. К дедуктивным, в том числе, можно отнести многие примеры целей из других разделов – большая часть умозаключений имеет дедуктивную природу: исходя из знаний, считающихся истинными, они порождают другие знания. «Дедукция как мыслительная стратегия, предполагает выведение обосновываемого положения из иных, ранее принятых положений» .

Восстановить недостающее звено в общей картине, определяемой известными закономерностями (задача Шерлока Холмса – восстановить личность преступника, опираясь на знание ряда закономерностей, определяющих преступление – психологических, химических, пространственно-временных и т.д.).

Апробировать известную формулу (правило, закономерность, прибор, алгоритм) на материале \* (или в ситуации \*).

Обосновать необходимость \* для \*.

Исследовать формы проявления \* в ситуации \*.

Применить классификацию \* к \*.

Модифицировать известный алгоритм (тест, прибор, правило) для \*.

Исследовать уровень и характер проявления \* в различных аспектах.

Изучить степень проявления \*.

Описать проявление \* в условиях \*.

Провести экспериментальное (эмпирическое) подтверждение закономерности \* в \*.

Опознать объект \*.

Найти признаки, сочетание которых определяет принадлежность \* к соответствующему классу.

Распознать видоизмененные и искаженные объекты (животных, явлений, текстов и т.д.) как принадлежащие к определенному роду, виду, парадигме.

#### *Классификационные*

Классифицировать \* \* \* \* по признакам \*.

Найти основания классификации \*.

#### *Задачи связи и отношения*

Найти взаимосвязь (причинно-следственную, системную, сходства, часть-целое и т.д.) между \* \* \* \*.

Выявить (и описать) основные механизмы взаимодействия (взаимосвязи, осуществления, получения \* \*).

Показать связь между \* и \*.

Определить соотношение \* и \*.

Определить характер связи (связей) между \* и \*.

Определить специфику связей между \* и \*.

#### *Причинно-следственные (как частный случай предыдущего)*

Выявить факторы, влияющие на \*.

Выявить препятствия к осуществлению (реализации, развитию, проявлению) \*.

Изучить динамику уровня \* в зависимости от \*.

Выявить причины возникновения \*.

#### *Оценочные*

Обосновать эффективность \* в условиях \*.

Обосновать бóльшую эффективность \*, чем \*, для \*.

Обосновать необходимость (или необязательность) \* для \*.

Оценить продукт (результат, факт, текст, объект, работу, процесс и т.д.) по готовым или выявленным характеристикам (интересно, эмоционально, глубоко, актуально, надежно, научно и т.д.).

Выявить (показать) роль \* в \*.

#### *Алгоритмические*

Построить алгоритм \*.

Написать программу \*.

Разработать алгоритм для измерения (получения, выявления, сравнения, создания и т.д.) \*.

Разработать технологический этап (операцию) для \* в соответствии с требованиями

исходного алгоритма.

#### *Технологические*

Разработать технологию обработки (расчитывания, шитья, анализа, измерения, получения и т.д.) \*.

#### *Системные*

Проранжировать (расставить приоритеты, выявить главное и второстепенное) совокупность \* \* \* \*.

Выявить сочетание факторов (какие, как связаны, сколько), обуславливающих результат.

Построить модель \*.

Описать явление \* как систему.

Создать систему (знаний, приемов, форм, представлений и т.д.), дающую принципиально новый результат.

#### *Индуктивные (обобщения)*

Вывести формулу на основании эмпирических данных.

Сформулировать закономерность, описывающую ряд известных фактов.

Итак, выполнение любой исследовательской работы требует реализации общей цели (общей задачи), которая, в свою очередь, распадается на выполнение ряда исследовательских задач. Реализация цели происходит поэтапно. Этапы исследования иногда выдают за задачи, но это неверно. Задачи вычленяются не по хронологическому принципу, а по структурному, как компоненты общей проблемы.

*Если проблема – это противоречие между двумя блоками информации, то можно (схематизируя), представить раскладку проблемы на задачи следующим образом:*

*описать один блок информации;*

*описать второй блок информации;*

*сформулировать и описать противоречие;*

*проанализировать это противоречие а) формально, по языку; б) содержательно.*

#### *Типы гипотез*

*Гипотеза – это утверждение, требующее доказательства. То есть, гипотеза – это как бы уже предполагаемый итог, результат, это фраза, или формула, которые должны получиться в конце проделанной исследовательской работы, поэтому она должна формулироваться не как вопрос, и не как сама по себе проблема (проблема формулируется в тексте обычно перед самой гипотезой, то есть текст должен содержать и формулировку проблемы и формулировку гипотезы), а как повествовательно-утвердительная фраза (это*

как бы уже вывод, только сделанный предварительно, еще до самого исследования).

Варианты формулировки гипотез приведены ниже.

Гипотезы могут относиться к типу следующих высказываний логики (выборочно):

- импликация (если \*, то \*), которая выражает условную, чаще всего причинно-следственную связь;
- эквивалентность (\* возможно только тогда, когда \*);
- утверждения атрибутивные (задающие отношения между объектами, например: \* принадлежит к \*);
- модальные утверждения (оценка, характеристика, нормативное предписание);
- сравнительные высказывания;
- оценочные высказывания и т.д.

### **Варианты формулировок гипотез**

Гипотеза, как утверждение, требующее доказательства, должна иметь повествовательную (утвердительную) форму. Нежелательно, чтобы гипотеза звучала как вопрос. В виде вопроса обычно формулируется проблема, а гипотеза – это предполагаемый ответ на вопрос. Исследователь обычно и ставит вопрос, и предполагает, как можно было бы на него ответить. И это не просто переливание из пустого в порожнее. На один и тот же вопрос можно дать много разных правильных ответов, которые зависят от подразумеваемого смысла, типа познания (науки) и т.д., поэтому желательно формулировать и вопрос и предполагаемый ответ, чтобы читатель точно знал, что имеет в виду автор. Мы приводим в качестве рекомендаций небольшой список «скелетиков» гипотез, классифицированных аналогично целям (см. выше).

#### ***Сравнительные:***

\* и \* имеют сходство по следующим признакам: \* \* \*.

\* и \* отличаются по признакам: \* \* \*.

#### ***Аналитические:***

\* имеет следующую структуру: \*.

Наиболее важными показателями (характеристиками, формами, следствиями, причинами, аспектами, ценностями и т.д.) \* являются \* \* \* \*.

\* устроено так \*.

#### ***Дедуктивные:***

Система ценностей героя данного произведения искусства позволяет предположить, что он близко знаком с философией \*.

Характерной особенностью поведения подростка начала 21 века является \*.

Наблюдаемый феномен \* является частным случаем \*.

\* не является \*.

Специфика проявления \* в \* заключается в \*.

\* представляет собой частный случай \*.

### ***Классификационные:***

Изучаемые явления имеют следующую типологию: \*.

Ряд исследуемых фактов (феноменов) укладывается в следующую схему (родовидовую классификацию): \*.

Основанием для классификации данных явлений служит \*.

### ***Задачи связи и отношения:***

\* связано (связан, связаны, связана) с \*.

Влияние \* на \* опосредовано \* (происходит через \*).

\* влияет на \* таким образом: \* (вариант: \* зависит от \*).

Некоторые \* имеют (не имеют) отношение к \*.

### ***Причинно-следственные (как частный случай предыдущего):***

Если применить \* и \*, то получим \*.

\* поведение \* является следствием влияния \*.

Замена \* на \* приведет к \*.

\* влияет на \*.

\* обусловлено действием \*.

\* \* и \* детерминирует \*.

Влияние \* на \* происходит опосредованно, через фактор \*.

### ***Оценочные:***

Использование формулы \* вместо формулы \* в решении задачи \* позволит повысить эффективность (точность) решения.

Использование прибора \* вместо прибора \* для измерения \* в условиях \* позволит точнее предсказывать \*.

Данное описание более полное (интересное, эмоциональное, глубокое, актуальное, надежное, научное и т.д.), чем \*

\* должно (не должно) быть \* (или не \*).

\* эффективно для \* в условиях \*.

Преимущество \* перед \* состоит в том, что \*.

### ***Алгоритмические:***

Последовательность операций должна строиться так: \*.

Программа обработки данных \* должна включать в себя \*.

Есть необходимость изменить алгоритм так: \*.

Введение в технологию (алгоритм) предлагаемой операции (действия, средства) \* позволит изменить результат в требуемую сторону.

***Технологические:***

Для получения требуемого результата \* использовать лучше, чем \*.

Технология \* может строиться так: \*.

Технология \* должна включать в себя \* (это м.б. инструмент или средство, этап, действие, операцию и т.д.).

Технология \* не соответствует условиям (требованиям, представлениям и т.д.).

***Системные:***

Структурными единицами (составными частями) \* являются \*.

\* будет развиваться (двигаться, строиться) в направлении \*.

Иерархия элементов (связей) системы будет следующей \*.

Системообразующим элементом в изучаемом явлении будет \*.

***Индуктивные (обобщения):***

Механизм (принцип действия) \* устроен так: \*.

Выявленные признаки (факторы, элементы, аспекты и т.д.) укладываются в следующую закономерность \*.

На основании полученных данных (на основании анализа проблемы) можно утверждать, что \* (это м.б. формула, правило, закон, определение).

Все \* являются \*.

***Выводы и заключение***

Формально любая работа требует выводов и заключения. По сути, *выводы нужны для того, чтобы кратко охарактеризовать основные результаты, к которым пришел автор в процессе работы, а заключение – это подведение итогов.* Эти разделы близки, похожи, но тем не менее, их можно и нужно разделить.

В целом ***написанная исследовательская работа – это изложение не только результатов изысканий, это обязательно изложение аргументации:*** почему именно так нужно трактовать ту или иную область знания. Это подробное (в зависимости от жанра публикации) изложение всех изыскательских действий с обоснованием – почему исследователь обратился именно к ним – и системное изложение всего материала. Кроме того, обязательна хотя бы попытка системного «встраивания» полученного знания в имеющуюся научную картину мира. Все это должно убедить читателей в объективности полученных результатов, в научности выполненной работы, в приемлемости высказанной точки зрения для научного мира. Работа может содержать изложение путей поиска – каким образом исследователь вышел на свою методологическую «тропу», почему выбрал именно

эту аргументацию, отвергнув другие варианты. Есть работы, в которых исследователь решает свою проблему в двух, а то и трех парадигмах параллельно, показывая верность своей гипотезы.

А выводы нужны, чтобы быстро познакомиться с результатами работы, чтобы понять – актуально это исследование для научных интересов читающего, или нет. Поэтому, чтобы научиться писать выводы, нужно попытаться представить себя на месте читателя, отрефлексировать, а *что бы захотелось самому прочитать в выводах по своей работе, будучи на месте читателя?* Какую информацию, обнаруженную в процессе исследования, нужно считать результатами? Конечно, в первую очередь это информация, которая работает на гипотезу, и на положения, выносимые на защиту (это конкретизация гипотезы). В общем, формализация выводов – непростая вещь, которая требует и умения коротко выразить мысль, и умения соотнести результаты с целями и задачами, и умения акцентировать внимание читателя на самых ценных моментах.

А вот заключение не всегда обязательно для научной работы. Если есть хорошие выводы, которые дают целостное представление о проделанной работе, где представлены результаты не только эмпирической части, но и теоретического анализа проблемы, то заключение становится излишним, пустым бумагомаранием. Но в некоторых случаях заключение позволяет завершить мысль, завершить целостность, так как выводы все же представляют собой лишь совокупность отдельных результатов. В любом случае, в заключении не стоит повторять выводы, его лучше строить как некое подведение итогов, как перечисление того, что сделано (отчет о проделанной работе): сделано то-то и то-то, получено столько то результатов, которые будут очень полезны там то. Очень хорошо, если в заключении удастся объединить результаты, сформулированные в выводах (без повтора самих выводов), в общую схему, «нарисовать картину» нового знания в целом.

## 2. Компоненты мониторинга учебных достижений обучающихся

### 2.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины

| ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ |   |                       |     |
|------------------|---|-----------------------|-----|
|                  | Форма работы                                    | Количество баллов 5 % |     |
|                  |   | min                   | max |
|                  | Решение компетентностно-ориентированных заданий | 3                     | 5   |
| Итого            |   | 3                     | 5   |

| БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 1 |                                       |                        |     |
|--------------------|---------------------------------------|------------------------|-----|
|                    | Форма работы                          | Количество баллов 40 % |     |
|                    |                                       | min                    | max |
| Текущая работа     | Выступление на учебном занятии        | 8                      | 15  |
|                    | Выполнение заданий к учебному занятию | 8                      | 15  |
|                    | Посещение занятий                     | 8                      | 10  |
| Итого              |                                       | 24                     | 40  |

| БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 2 |                                       |                        |     |
|--------------------|---------------------------------------|------------------------|-----|
|                    | Форма работы                          | Количество баллов 40 % |     |
|                    |                                       | min                    | max |
| Текущая работа     | Выступление на учебном занятии        | 8                      | 15  |
|                    | Выполнение заданий к учебному занятию | 8                      | 15  |
|                    | Посещение занятий                     | 8                      | 10  |
| Итого              |                                       | 24                     | 40  |

| ИТОГОВЫЙ РАЗДЕЛ |              |                        |     |
|-----------------|--------------|------------------------|-----|
| Содержание      | Форма работы | Количество баллов 15 % |     |
|                 |              | min                    | max |
|                 | Экзамен      | 9                      | 15  |
| Итого           |              | 9                      | 15  |

| ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ   |              |                   |     |
|-------------------------|--------------|-------------------|-----|
| Базовый модуль/<br>Тема | Форма работы | Количество баллов |     |
|                         |              | min               | max |



|  |   |           |            |
|--|---|-----------|------------|
| БМ №1 Тема № 1, 2, 3   | Подготовка, публикация статьи, выступление на конференции | 5         | 10         |
| БМ № 2 Тема № 1, 2, 3  | Подготовка, публикация статьи, выступление на конференции | 5         | 10         |
| Итого  |   | <b>10</b> | <b>20</b>  |
| Общее количество баллов по дисциплине<br>(по итогам изучения всех модулей, без учета дополнительного модуля) |   | min       | max        |
|  |   | <b>60</b> | <b>100</b> |

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки:

| Общее количество набранных баллов | Академическая оценка |
|-----------------------------------|----------------------|
| 60 – 72                           | Зачтено              |
| 73 – 86                           | Зачтено              |
| 87 - 100                          | Зачтено              |

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева»**

Институт математики, физики и информатики  
Кафедра математики и методики обучения математике

УТВЕРЖДЕНО  
на заседании кафедры  
протокол № 8  
от «04» мая 2022 г.

Зав. кафедрой

Л.В. Шкерина

ОДОБРЕНО  
на заседании  
научно-  
методического  
совета ИМФИ  
протокол № 8  
от «12» мая  
2022г.  
Директор



А.С. Чиганов

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине  
**«Методика обучения математике в средней общеобразовательной школе»**  
Направление подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование»  
Направленность (профиль) образовательной программы  
**«Математическое образование в условиях ФГОС»**  
*(очная форма обучения)*

**(общая трудоемкость 4 з.е.)**

Составители

Берсенева О.В., доцент кафедры  
математики и МОМ  
Тумашева О.В., доцент кафедры  
математики и МОМ

**Красноярск 2022**

## 1. Назначение фонда оценочных средств

1.1. Целью создания ФОС дисциплины «Методика обучения математике в условиях ФГОС» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС по дисциплине «Методика обучения математике в условиях ФГОС» решает задачи:

- контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки;

- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации образовательных программ, определенных в виде набора профессиональных компетенций;

- оценка образовательных достижений студентов процессе прохождения педагогической практики с последующим определением уровня сформированности компетенций, корректирующих мероприятий;

- совершенствование способностей самоподготовки и самоконтроля студентов – будущих учителей.

- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс Университета.

1.3. ФОС разработан на основании нормативных документов:

- ФГОС ВО 44.04.01 Педагогическое образование,

- Профессиональным стандартом «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)»,

- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» и его филиалах.

## 2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:

**ПК-1.** Способен реализовывать образовательные программы в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов.

## 2.2. Этапы формирования и оценивания компетенций

| Компетенция   | Дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции  | Тип контроля  | Оценочное средство/ КИМы |  |
|---|---|---------------|--------------------------|--|
|   |   |               | Номер                    | Форма  |
| <b>ПК-1.</b><br>Способен реализовывать образовательные программы в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов | Дисциплины Модуля 1 "Методология исследования в образовании"<br>Дисциплины Модуля 4 "Основы организации профессиональной педагогической деятельности"<br>Современные математические теории<br>Теоретико-методологические основы школьного курса математики<br>Дисциплины Модуля 5 "Предметно-технологический"<br>Дисциплины Модуля 6 «Представление результатов научных исследований по профилю подготовки»<br>Дисциплины Модуля 6 «Современные практики дистанционного образовательного взаимодействия в предметной подготовке»<br>Модуль 6 «Формирование креативно-ориентированной образовательной среды предметной подготовки особо мотивированных обучающихся»<br>Учебная практика: | Текущий       | 4.2.1. – 4.2.6.          | эссе;<br>вопросы для обсуждения;<br>задания для самостоятельной работы;<br>кейс;<br>домашняя контрольная работа;<br>посещение занятий. |
|   |   | Промежуточный | 3.2.1.                   | Экзамен  |

|  |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
|  | научно-исследовательская работа<br>Учебная практика: ознакомительная практика<br>Производственная практика: педагогическая практика<br>Производственная практика: преддипломная практика<br>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена<br>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |  |  |  |
|--|---|--|--|--|

### 3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: экзамен.

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство «Вопросы к экзамену». Разработчики к.п.н., доцент кафедры математики и методики обучения математике О.В. Тумашева, доцент кафедры математики и методики обучения математике О.В. Берсенева

Критерии оценивания по оценочному средству «Вопросы к экзамену»

| Формируемые компетенции | Высокий уровень сформированности компетенций  | Продвинутый уровень сформированности компетенций  | Базовый уровень сформированности компетенций   |
|-------------------------|---|---|--|
|                         | (87 – 100 баллов)<br>Отлично/ зачтено   | (73 – 86 баллов)<br>Хорошо/ зачтено   | (60 – 72 баллов)<br>Удовлетворительно/<br>зачтено  |
| ПК-1                    | <p>Ответы соответствуют вопросу, обоснованы, в них четко прослеживается знание основополагающих положений для отбора технологий, методов и средств обучения</p> | <p>Ответы соответствуют вопросу, обоснованы, в них четко прослеживается знание большинства основополагающих положений для отбора технологий, методов и средств обучения</p> | <p>Ответы соответствуют вопросу, обоснованы, в них в основном прослеживается знание основополагающих положений для отбора технологий, методов и средств обучения</p> |

\*Менее 60 баллов – компетенция не сформирована

4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают:

– эссе;

- вопросы для обсуждения;
- задания для самостоятельной работы;
- кейс;
- домашняя контрольная работа;
- посещение занятий.

4.2.1 Критерии оценивания посещения занятий см. в технологической карте рейтинга в рабочей программе дисциплины

4.2.2. Критерии оценивания оценочного средства «Эссе»

| Критерии оценивания                                      | Количество баллов (вклад в рейтинг) |
|--|-------------------------------------|
| Четко, лаконично сформулирована проблема                 | 2                                   |
| Представлен анализ различных точек зрения                | 2                                   |
| Изложена собственная точка зрения, аргументы в ее пользу | 4                                   |
| Представлены выводы                                      | 2                                   |
| Максимальный балл  | 10                                  |

4.2.3. Критерии оценивания оценочного средства «Выступление на учебном занятии»

| Критерии оценивания | Количество баллов (вклад в рейтинг)                      |
|---------------------|--|
| Полнота             | $1 \cdot k$ ,<br>где $k$ - количество занятий по разделу |
| Примеры             | $1 \cdot k$ ,<br>где $k$ - количество занятий по разделу |
| Максимальный балл   | $2 \cdot k$ ,<br>где $k$ - количество занятий по разделу |

4.2.4. Критерии оценивания оценочного средства «Задания для самостоятельной работы»

| Критерии оценивания                  | Количество баллов (вклад в рейтинг) |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Аргументированность                  | 4                                   |
| Выполнение заданий                   | 4                                   |
| Представлены методические разработки | 3                                   |
| Самостоятельность                    | 3                                   |
| Максимальный балл                    | 14                                  |

4.2.5. Критерии оценивания оценочного средства «Кейс»

| Критерии оценивания                             | Количество баллов (вклад в рейтинг) |
|---|-------------------------------------|
| Сформулирована проблема                         | 5                                   |
| Полнота и аргументированность точки зрения      | 5                                   |
| Выводы  | 10                                  |
| Представлен анализ ситуации                     | 10                                  |
| Предложено собственное, авторское решение       | 5                                   |
| Оригинальность, креативность, творческий подход | 5                                   |
| Максимальный балл                               | 40                                  |

4.2.6. Критерии оценивания оценочного средства «Домашняя контрольная работа»

| Критерии оценивания             | Количество баллов (вклад в рейтинг) |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Выполнены все задания           | 10                                  |
| Правильность выполнения заданий | 10                                  |
| Максимальный балл               | 20                                  |

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение фондов оценочных средств (литература; методические указания, рекомендации, программное обеспечение и другие материалы, использованные для разработки ФОС).

1. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», URL: [http://www.rosmintrud.ru/docs/mintrud/orders/129/PS\\_pedagog.doc](http://www.rosmintrud.ru/docs/mintrud/orders/129/PS_pedagog.doc), (дата обращения: 11.12.2014).

2. Методика оценки уровня квалификации педагогических работников. Под ред. В.Д. Шадрикова, И.В. Кузнецовой. – М.: Институт содержания образования Государственного университета – высшей школы экономики, 2010. 173 с.

3. Тумашева О.В. Методическая подготовка будущих учителей математики на основе компетентного подхода: Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2009.

4. Шкерина Л.В. Измерение и оценивание уровня сформированности профессиональных компетенций студентов – будущих учителей математики. Учебное пособие. Красноярск, 2014г.

5. Шкерина Л.В. Методика выявления и оценивания уровня сформированности профессиональных компетенций студентов - будущих учителей математики: учебное пособие. Красноярск. 2015. – 264 с.

6. Шкерина Л.В., Багачук А.В., Кейв М.А., Шашкина М.Б. Теоретические основы и технологии измерения и оценивания профессиональных компетенций студентов – будущих учителей математики: монография. Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2013.

7. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (с двумя профилями подготовки) (с двумя профилями подготовки)(с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата). URL: [минобрнауки.рф/документы/8073](http://минобрнауки.рф/документы/8073) (дата обращения: 20.03.2016).

8. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (5-9 кл.). 17.12.2010, № 1897; URL: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.** (дата обращения: 11.12.2014).

9. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования (10-11 кл.). 17.05.2012. №413 URL: <http://минобрнауки.рф/документы/2365> (дата обращения 11.12.2014).

10. Необходимое программное обеспечение процесса использования ФОС: MS Windows или Linux, MS Office или Open Office, браузеры Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera (релизы версий не раньше декабря 2013 г.).

11. Необходимое техническое обеспечение процесса использования ФОС: компьютеры, с выходом в Интернет от 2 Мбит/с.

## **6. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы) текущего контроля.**

В комплект фонда оценочных средств входят:

- 6.1. Задания для домашней контрольной работа.
- 6.2. Кейсы.
- 6.3. Задания для самостоятельной работы.
- 6.4. Вопросы для обсуждения
- 6.5. Вопросы к зачету.
- 6.6. Вопросы к экзамену
- 6.7. Темы эссе

### **6.1. Домашняя контрольная работа**

Сконструировать разноуровневые метапредметные задания по теме «Производная и ее применение»

### **6.2. Кейсы**

*Задание 1.* В современном научном знании существует убеждение в том, что различные формы общения обучающегося с учителем обеспечивают контекст его развития, становления его личностных и индивидуальных особенностей, адаптацию к социальным условиям жизни. В традициях российской школы имеют место различные модели взаимодействия учителя с обучающимися, ориентированные на развитие в них иногда прямо противоположных особенностей личности и поведения (например, воспитание послушания и самостоятельности). В современной российской школе все эти разнообразные модели существуют во взаимодействии учителя и обучающихся. **Выясните**, какой тип взаимодействия и общения учителя с обучающимися на уроках математики будет в наибольшей степени соответствовать запросам современного общества и интересам современных детей, будет способствовать достижению требований ФГОС.

*Задание 2.* Урок – одна из основных организационных форм образовательного процесса в школе. Говоря об уроке, обычно имеют в виду логически законченный, целостный, ограниченный определенными временными рамками отрезок учебно-воспитательного процесса. В нем представлены в сложном взаимодействии все основные элементы учебно-воспитательного процесса: цели, содержание, средства, методы, организация и управление. Из курса педагогики вам известно, что существуют различные типы уроков. Этот список постоянно расширяется, что является результатом активного, творческого поиска учителями таких форм организации урока, которые соответствовали бы требованиям к выпускникам современной общеобразовательной школы, тенденциям развития математического образования, новым образовательным идеям и максимально способствовали бы развитию способностей обучающихся, их личностных качеств, самостоятельности, мышления и т.д. **Выясните**, какие типы уроков математики наиболее востребованы в современной школе.

*Задание 3.* Одним из подходов к реализации дифференциации обучения математике является образование групп обучающихся в зависимости от уровня сформированности мотивационного, операционально-действенного и волевого компонентов. Выделяют две группы мотивов:  $M_1$  – социальные мотивы, связанные с социальными взаимодействиями обучающегося с другими субъектами;  $M_2$  – познавательные мотивы, связанные с содержанием предметной области «Математика» и процессом его освоения.



Операционально-действенный компонент характеризуется тремя уровнями:  $C_1$  – обучающийся знает основные теоретические сведения предметной области «Математика», умеет применять их в знакомых ситуациях, но допускает нарушение логической последовательности изложения теоретического материала, испытывает затруднения при решении нестандартных задач;  $C_2$  – обучающийся правильно применяет теоретические сведения, не допускает существенных неточностей при формулировке теорем и определений, но его изложение неполное;  $C_3$  – обучающийся четко формулирует теоремы и определения понятий, не испытывает затруднений при решении задач разного уровня сложности. В формировании третьего компонента фиксируют следующие уровни:  $B_1$  – обучающийся слабо проявляет волевые усилия при освоении математических знаний и умений, при возникновении затруднений отказывается выполнять задания;  $B_2$  – обучающийся в большинстве случаев волевые усилия, но отступает при серьезных затруднениях;  $B_3$  – обучающийся проявляет волевые усилия в процессе реализации любых видов деятельности.

Указанными компонентами можно характеризовать развитие обучающегося. Каждый обучающийся в зависимости от уровня мотивов, волевых усилий и уровня владения предметным материалом может продвигаться от самого элементарного до самого сложного своим путем. Но для этого необходимо создать соответствующие условия. Средством создания таких условий в процессе обучения математике могут выступать специально сконструированное содержание обучения. **Определите**, какие типы заданий по математике наиболее эффективно способствуют формированию личности обучающегося а) в ситуации лидирующего изменения мотивационного компонента; б) в ситуации лидирующего изменения содержательно-операционального компонента; в) ситуации лидирующего изменения эмоционально-волевого компонента.

*Задание 4.* Как бы хорошо ни был спроектирован урок, как бы хорошо ни был реализован этот проект, изучение материала на нем строго ограничено временными рамками. Урочного времени зачастую не достаточно на для слабоуспевающих обучающихся для освоения материала на необходимом уровне, ни для обучающихся, проявляющих повышенный интерес к изучению математики, т.к. в полной мере не позволяет удовлетворить познавательную потребность. Значительную помощь в преодолении указанного недостатка классно-урочной системы оказывает организация внеучебной деятельности. **Определите**, наиболее эффективные приемы организации внеучебной деятельности а) со слабоуспевающими обучающимися и б) с обучающимися, проявляющими повышенный интерес к изучению математики.

*Задание 5.* В свое время С.Т. Шацкий отмечал: «Центральная проблема урока сводится к проблеме учителя: от него так много зависит в отношении качества урока, продуктивности, что мимо этой проблемы пройти мы не можем». В современных условиях развития образования данная проблема приобрела еще большую значимость. Требования к уровню профессиональной компетентности учителя, его личностным качествам отражены в ряде нормативных документах: ФГОС СПО, ФГОС ОО, профессиональном стандарте педагога и рассматриваются как необходимое условие достижения новых образовательных результатов. **Выясните**, насколько личностные качества учителя математики, его индивидуальный стиль деятельности, педагогическая позиция, творческая направленность обеспечивают личностное развитие обучающихся.

*Задание 6.* Происходящие социально-экономические преобразования обусловили необходимость коренного обновления системы образования, методологии и технологии

организации образовательного процесса в учебных заведениях различного типа. Инновационная направленность деятельности учителя, в том числе учителя математики, включающая в себя создание, освоение и использование педагогических новшеств, выступает средством обновления образовательной политики школы. **Выясните**, какие инновации в процессе обучения математике обучающихся основной ступени обучения характерны для конкретного образовательного учреждения, и какое влияние они оказывают на личностное развитие субъектов образовательного процесса.

*Задание 7.* Эффективность организации дифференцированного обучения математике зависит от того, насколько удачно сформированы типологические группы обучающихся. В дидактико-методической литературе предлагается более 20 критериев деления обучающихся на группы. Так, Е.С. Рабунский предлагает объединять обучающихся в группы по успеваемости, устойчивости интереса и уровню познавательной самостоятельности. Х.И. Лийметс называет следующие признаки: успеваемость по предмету, темп работы, информированность по предмету, способности, взаимоотношения учащихся. А.З. Макоев, Р.А. Утеева делят обучающихся на группы, исходя из фактического уровня знаний и умений по разделу, теме, курсу. В.Ф. Чучуков в качестве основных параметров деления предлагает уровень знаний, умений, навыков; уровень развития способностей; уровень работоспособности. Выясните, какие из критериев являются наиболее надежными при организации дифференцированного обучения математике в условиях реализации ФГОС, и каким образом организовать обучение с учетом этих критериев.

УПЗ считается выполненным, если

- выделена ключевая проблема УПЗ;
- сформулированы задачи, которые необходимо было решить;
- в качестве аргументов (контраргументов) студентом приводятся ситуации реальной школьной практики;
- определена личная позиция студента по отношению к рассматриваемому вопросу, которая имеет теоретическое обоснование и подтверждена собственным педагогическим опытом.

### **6.3. Задания для самостоятельной работы**

#### **По базовому разделу №1**

1. Составить методическую копилку по изучаемым темам (включает аннотированный список материалов).
2. Описать фрагмент урока по осуществлению рефлексии деятельности.
3. Приведите пример проблемной ситуации, которую можно использовать при изучении математики в 10 классе. Тему занятия и профиль класса выберите самостоятельно.
4. Часто ученики задают вопрос: «Зачем нам учить математику?». Составьте план беседы с учащимися о применении математики для обучающихся 10-11 классов на уроках алгебры и начал анализа и на уроках геометрии.
5. Разработать комплект разноуровневых карточек по теме «Параллельность прямых в пространстве».
6. Провести ЛМА правила, алгоритма, теоремы.
7. Выполните анализ доказательства теоремы:
  - а) выделите последовательность вспомогательных упражнений, предваряющих доказательство теоремы;

- б) опишите методику ознакомления учащихся с ее содержанием;
- в) приведите несколько вопросов на поиск доказательства;
- г) оформите доказательство в виде таблицы.

8. Подберите и составьте упражнения, выполнение которых способствует мотивации введения понятия и усвоению его существенных свойств.

### **По базовому разделу №2**

1. Разработать и оформить технологическую карту урока (тип – открытие новых знаний) по выбранной теме (выбрать тему самостоятельно, но в учебной группе должны быть представлены на занятии все три темы): «Правила дифференцирования», «Геометрический смысл производной», «Задачи на оптимизацию».

2. Провести сравнительный анализ СУМ различных учебных пособий по содержательным линиям ШКАиНА.

3. Способы организации учебной деятельности при введении неопределяемых понятий.

4. Способы организации учебной деятельности при введении понятий определяемых через указание родового понятия и видового отличия (дескриптивно).

5. Способы организации учебной деятельности при введении понятий определяемых конструктивно.

6. Способы организации учебной деятельности при введении понятий определяемых с помощью условного соглашения.

7. Способы организации учебной деятельности при изучении имплекативных теорем.

8. Способы организации учебной деятельности при изучении теорем существования (и единственности).

9. Способы организации учебной деятельности при изучении теорем-тождеств.

10. Способы организации учебной деятельности при решении арифметических задач.

11. Способы организации учебной деятельности при решении задач на доказательство.

12. Разработайте фрагмент урока <...>.

13. Разработайте методику введения понятия <...>.

14. Разработайте методику обучения учащихся <...>.

15. Разработайте систему упражнений на отработку <...>.

16. Подберите и методически обработайте исторические сведения о <...>.

17. Разработайте перечень вопросов для зачета по теме <...>.

18. Разработайте лист взаимоконтроля по теме <...>.

19. Какие средства обучения Вы предлагаете использовать при изучении темы <...>.

20. Разработайте конспект урока <...>.

21. Оформить методическую копилку.

22. Составить проектную задачу и критерии ее оценивания.

23. Предложить темы для организации исследовательской деятельности обучающихся. План подготовки доклада.

24. Разработать элективный курс по математике для обучающихся различных уровней обучения.

***Дополнительный перечень вопросов для самостоятельной работы студента:***

1. Обобщение понятия степени в курсе алгебры и начал анализа.
2. Методика введения показательной функции.
3. Свойства показательной функции.
4. Методика введения логарифма.
5. Основные свойства логарифмов.
6. Методика введения логарифмической функции.
7. Задачи естественнонаучного цикла, решаемые с помощью логарифмов.
8. Свойства логарифмической функции.
9. Тригонометрические функции и их свойства.
10. Методика введения понятий «арксинус», «арккосинус».
11. Простейшие тригонометрические уравнения.
12. Виды тригонометрических уравнений, изучаемых в курсе алгебры и начал анализа, и методика обучения их решению.
13. Методика обучения решению тригонометрических неравенств.
14. Методика введения понятий рационального и иррационального чисел.
15. Действительные числа.
16. Действия над действительными числами.
17. Арифметическая и геометрическая прогрессии.
18. Формулы  $n$ -члена, формулы суммы  $n$ -первых членов арифметической и геометрической прогрессий.
19. Задачи, приводящие к понятию производной.
20. Пропедевтика понятия производной.
21. Методика введения понятия производной.
22. Геометрический смысл производной.
23. Производные элементарных функций.
24. Приложение производной к приближенным вычислениям, исследованию функций, решению задач на нахождение наибольшего и наименьшего значений.
25. Методика введения понятия «первообразная».
26. Понятие криволинейной трапеции.
27. Методика введения понятия «интеграл».
28. Приложение интеграла.
29. Задачи естественнонаучного цикла, решаемые с помощью интеграла.
30. Аксиоматический метод в школьной геометрии.
31. Общая характеристика системы аксиом школьного курса геометрии.
32. Методика изучения аксиом и первых теорем курса стереометрии.
33. Методика введения понятия «параллельные прямые».
34. Признаки параллельности прямых на плоскости.
35. Параллельные прямые в пространстве.
36. Параллельность прямой и плоскости, двух плоскостей.
37. Методика введения понятия «перпендикулярные прямые».
38. Перпендикулярные прямые на плоскости и в пространстве.
39. Перпендикулярность прямой и плоскости, двух плоскостей.
40. Особенности методики изложения темы «Многогранники».

41. Особенности методики изложения темы «Тела вращения».
  42. Методика введения понятия «многогранник».
  43. Методика изучения темы «Призма»
  44. Методика изучения темы «Пирамида»
  45. Методика изучения темы «Цилиндр».
  46. Методика изучения темы «Конус».
  47. Методика изучения темы «Шар».
  48. Построение сечений многогранников.
  49. Методы решения стереометрических задач.
  50. Роль задач в обучении стереометрии.
  51. Задачи на вычисление и доказательство.
  52. Методика обучения учащихся решению задач на построение сечений многогранников методом следов.
  53. О пропедевтике данного метода в курсе геометрии 10 класса.
  54. О системе задач, необходимых для выработки у школьников соответствующих умений и навыков.
  55. Об изучении величин в школьном курсе математики.
  56. Методика изучения длин окружности.
  57. О понятии площади плоской фигуры.
  58. Методика изучения площади прямоугольника, параллелограмма, трапеции, круга.
  59. О понятии объема фигуры.
- 6.5. Вопросы к экзамену**

*Примерный перечень вопросов к экзамену:*

1. Цели обучения математике в средней общеобразовательной школе в соответствии с требованиями ФГОС.
2. Принципы обучения.
3. Структурные компоненты модели и их содержание.
4. Условия функционирования модели.
5. Содержание обучения в соответствии с требованиями ФГОС.
6. Основные компоненты содержания и требования к ним.
7. Формы и методы обучения математике, обеспечивающие достижение новых образовательных результатов. Требования к их выбору.
8. Требования к современному уроку математики.
9. Критерии эффективности современного урока.
10. Виды урока с позиции СДП, их этапы, особенности проектирования и реализации.
11. Проектирование различных видов урока.
12. Анализ и самоанализ урока. Виды анализа урока.
13. Требования стандарта к организации внеучебной деятельности обучающихся.
14. Цели внеучебной деятельности.
15. Роль внеучебной деятельности по математике в достижении образовательных результатов.
16. Виды внеучебной деятельности по математике.
17. Формы организации внеучебной деятельности обучающихся по математике.

*Альтернативный вариант:*

Разработать методический портфель

Структура портфеля:

1. Роль и место темы в ШКМ

2. Планируемые результаты обучения в соответствии с ФГОС
3. Методика работы с основными компонентами содержания обучения с позиции СДП (одно основное понятие темы, одно правило (если есть), одна теорема (если есть))
4. Методические продукты, разработанные самостоятельно, ориентированные на достижение новых образовательных результатов при изучении рассматриваемой темы
5. Возможные трудности, с которыми могут встретиться обучающиеся при изучении данного вопроса и предложения по их предотвращению
6. Наиболее перспективные виды деятельности, в которые необходимо включать обучающихся при изучении ими рассматриваемого вопроса (указать, с обоснованием и примерами реализации)
7. Наиболее эффективные методы рефлексии, в соответствии с содержанием темы, возрастными особенностями обучающихся и др. (примеры)

Примерные темы:

1. Параллельность на плоскости и в пространстве
2. Перпендикулярность на плоскости и в пространстве
3. Многогранники
4. Тела вращения
5. Объемы
6. Углы между прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями
7. Показательная и логарифмическая функции
8. Показательные и логарифмические уравнения
9. Тождественные преобразования трансцендентных выражений
10. Первообразная и интеграл
11. Тригонометрические функции
12. Тригонометрические уравнения
13. Приложение производной к исследованию функций
14. Приложение производной к отысканию наибольшего и наименьшего значений функций. Задачи на оптимизацию

#### **6.6. примерные темы эссе**

1. Роль учителя и ученика в процессе формирования понятий
2. Современный урок математики. Какой он?
3. Мое отношение к задачам на построение в школьном курсе математики
4. Интерактивная доска на уроке математики
5. Внеучебная деятельность по математике: значение и проблемы организации
6. Проблемы изучения вероятностно-статистической линии в школьном курсе математики

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на  
2023/24 учебный год

В программу изменения не вносились.

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика  
«03» \_\_\_\_\_ мая 2023г., протокол № 9

И.о. заведующий кафедрой



Шашкина М.Б.

(ф.и.о., подпись)

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика  
«03» \_\_\_\_\_ мая 2023г., протокол № 9

И.о. заведующий кафедрой



Шашкина М.Б.

(ф.и.о., подпись)

Одобрено НМСС(Н)

«17» мая 2023г.

Председатель

Аёшина Е.А.



(ф.и.о., подпись)

#### 4. УЧЕБНЫЕ РЕСУРСЫ

##### 4.1. КАРТА ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Методика обучения математике в средней общеобразовательной школе»

Направление подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование»

Направленность (профиль) образовательной программы «Математическое образование в условиях ФГОС»

##### очной форме обучения

| Наименование | Место хранения/ электронный адрес | Кол-во экземпляров/точек доступа |
|--------------|-----------------------------------|----------------------------------|
|--------------|-----------------------------------|----------------------------------|

##### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

|  |                             |                                      |
|--|-----------------------------|--------------------------------------|
| Подходова Н., Снегурова В. Методика обучения математике. Часть 1: Учебник для академического бакалавриата [текст] / Н. Подходова, В. Снегурова. – М.: Юрайт, 2018, [Электронный ресурс] URL: <a href="https://biblio-online.ru/book/metodika-obucheniya-matematike-v-2-ch-chast-1-426420">https://biblio-online.ru/book/metodika-obucheniya-matematike-v-2-ch-chast-1-426420</a> | ЭБС «Юрайт»                 | Индивидуальный неограниченный доступ |
| Подходова Н., Снегурова В. Методика обучения математике. Часть 2: Учебник для академического бакалавриата [текст] / Н. Подходова, В. Снегурова. - М.: Юрайт, 2018, [Электронный ресурс] URL: <a href="https://biblio-online.ru/book/metodika-obucheniya-matematike-v-2-ch-chast-2-426421">https://biblio-online.ru/book/metodika-obucheniya-matematike-v-2-ch-chast-2-426421</a> | ЭБС «Юрайт»                 | Индивидуальный неограниченный доступ |
| Тумашева О.В., Берсенева О.В. Обучение математике в условиях реализации системно-деятельностного подхода Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева [текст] / О.В. Тумашева, О.В. Берсенева. – Красноярск, 2016. [Электронный ресурс] URL: <a href="http://elib.kspu.ru/document/19680">http://elib.kspu.ru/document/19680</a>  | ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева | Индивидуальный неограниченный доступ |



|   |  |                                      |
|---|--|--------------------------------------|
| Байдак, В.А. Теория и методика обучения математике: наука, учебная дисциплина: монография / В.А. Байдак. - 3-е изд., стереотип. - Москва : Издательство «Флинта», 2016. - 264 с. [Электронный ресурс] URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83081">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83081</a>  | ЭБС «Университетская библиотека онлайн»    | Индивидуальный неограниченный доступ |
| <b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>  |  |                                      |
| Психолого-педагогические основы обучения математике. Теория, методика, практика [текст]: методическое пособие / О.С. Медведева. - М.: Бином. Лаборатория Знаний, 2011. - 204 с.   | Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева | 30                                   |
| Тумашева О.В. Обучение математике в профильных классах. Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2009. 124 с  | Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева | 90                                   |
| Захарова, А.Е. Элементы теории вероятностей, комбинаторики и статистики в основной школе [Текст] : учебно-методическое пособие / А. Е. Захарова. - М.: Бином. Лаборатория Знаний, 2012.   | Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева | 10                                   |
| Методика обучения математике. Формирование приемов математического мышления / Талызина Н. (ред.). - Юрайт, 2018, [Электронный ресурс] <a href="https://biblio-online.ru/book/metodika-obucheniya-matematike-formirovanie-priemov-matematicheskogo-myshleniya-412070">https://biblio-online.ru/book/metodika-obucheniya-matematike-formirovanie-priemov-matematicheskogo-myshleniya-412070</a> | ЭБС «Юрайт»                                | Индивидуальный неограниченный доступ |
| <b>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ</b>   |  |                                      |
| Подходова Н., Снегурова В. Методика обучения математике. Практикум. Учебное пособие для академического бакалавриата / Н. Подходова, В. Снегурова – М.: Юрайт, 2018[Электронный ресурс] URL: <a href="https://biblio-online.ru/book/metodika-obucheniya-matematike-praktikum-426422">https://biblio-online.ru/book/metodika-obucheniya-matematike-praktikum-426422</a>                         | ЭБС «Юрайт»                                | Индивидуальный неограниченный доступ |

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Тумашева О.В., Берсенева О.В. Обучение математике с позиции системно-деятельностного подхода: технологический аспект / О.В. Тумашева, О.В. Берсенева. – Красноярск, 2017, 152 с. [Электронный ресурс] URL: <a href="http://elib.kspu.ru/document/24748">http://elib.kspu.ru/document/24748</a> | ЭБС КГПУ им.В.П. Астафьева  | Индивидуальный неограниченный доступ |
| Саранцев, Г.И. Обучение математическим доказательствам в школе [Текст]: кн. для учителя / Г.И. Саранцев. - М. : Просвещение, 2000. - 173 с.  | Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева  | 10                                   |
| Теория и методика обучения математике в школе [Текст] : учебное пособие / Л. О. Денищева [и др.] ; ред. Л. О. Денищева. - М. : Бином. Лаборатория Знаний, 2011. - 247 с  | Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева  | 50                                   |
| Электронный курс «Методика обучения математике» [Электронный ресурс].- URL: <a href="http://e.kspu.ru/course/view.php?id=87">http://e.kspu.ru/course/view.php?id=87</a>  | Электронный университет<br>Сайт КГПУ им. В.П. Астафьева                               | Индивидуальный доступ                |
| <b>РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ</b>   |   |                                      |
| Дидактор [Электронный ресурс]: электронная система методических материалов   | Didaktor.ru   | Свободный доступ                     |
| Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]  | <a href="http://www.school-collection.edu.ru">http://www.school-collection.edu.ru</a> | Свободный доступ                     |
| Сайт Сибирского отделения Российской академии наук «Математика на страницах WWW» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная  | <a href="http://www.nsc.ru">www.nsc.ru</a>  | Свободный доступ                     |
| Российское образование [Электронный ресурс]: Федеральный портал.   | <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>                                   | Свободный доступ                     |
| <b>ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ</b>  |   |                                      |
| Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)  | <a href="https://icdlib.nspu.ru/">https://icdlib.nspu.ru/</a>                         | Индивидуальный неограниченный доступ |
| Elibrary.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система   | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                                   | Индивидуальный неограниченный доступ |

|   |   |   |
|---|---|---|
| East View: универсальные базы данных [Электронный ресурс]                         | <a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>   | Индивидуальный<br>неограниченный доступ |
| Университетская библиотека [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red">http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red</a> | Индивидуальный<br>неограниченный доступ |

Согласовано:

Главный библиотекарь \_\_\_\_\_ /  / Фортова А.А. \_\_\_\_\_

**4.2. Карта материально-технической базы дисциплины  
«Методика обучения математике в средней общеобразовательной школе»**

Направление подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование»

Направленность (профиль) образовательной программы

«Математическое образование в условиях ФГОС»

**очная форма обучения**

| Аудитория   | Оборудование  |
|---|---|
| <b>для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</b> |   |
| г. Красноярск,<br>ул. Перенсона, 7,<br>ауд. 1-10  | Проектор-1шт., учебная доска-2шт., компьютер -1шт<br>Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)  |
| г. Красноярск,<br>ул. Перенсона, 7,<br>ауд. 1-11а   | Маркерная доска-1шт., компьютер-7шт., доска учебная-1шт.<br>Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)   |
| г. Красноярск,<br>ул. Перенсона, 7,<br>ауд. 2-06  | Компьютер с выходом в интернет – 9шт., проектор – 1шт., наглядные пособия (стенды), маркерная доска – 1шт. с устройством для интерактивной доски, доска маркерная – 1шт<br>Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017   |
| г. Красноярск,<br>ул. Перенсона, 7,<br>ауд. 2-11  | Учебная доска-1шт., проектор-1шт., компьютер-1шт., маркерная доска-1шт., демонстрационный стол-1шт<br>Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)   |
| г. Красноярск,<br>ул. Перенсона, 7,<br>ауд. 2-19  | Маркерная доска-2шт., интерактивная доска-1шт., проектор-1шт., ноутбук-10шт., телевизор- 1шт., компьютер- 2шт., МФУ-1шт.<br>Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)   |
| г. Красноярск,<br>ул. Перенсона, 7,<br>ауд. 3-02  | Компьютер- 1шт., интерактивная доска - 1 шт., система видеоконференцсвязи Policom – 1 шт. (без сети), учебная доска-1шт<br>Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)  |
| г. Красноярск,<br>ул. Перенсона, 7,<br>ауд. 3-11  | Учебная доска-1шт., экран-1шт., проектор-1шт., компьютер-1шт.<br>Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)  |
| г. Красноярск,<br>ул. Перенсона, 7,<br>ауд. 3-12  | Компьютер с выходом в интернет-10шт, учебная доска-1 шт.<br>Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)   |
| г. Красноярск,<br>ул. Перенсона, 7,<br>ауд. 3-13, 3-14  | Компьютер-15шт., принтер-1шт., маркерная доска-1шт., проектор-1шт., интерактивная доска-1шт.<br>Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)   |
| г. Красноярск,<br>ул. Перенсона, 7,<br>ауд. 3-15  | Проектор-1шт., компьютер-12шт., маркерная доска-1шт., интерактивная доска-1шт.<br>Microsoft® Windows® 8.1 Professional (ОЕМ лицензия, контракт № 20А/2015 от 05.10.2015);<br>Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1В08-190415-050007-883-951;<br>7-Zip - (Свободная лицензия GPL);<br>Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия);<br>Google Chrome – (Свободная лицензия);<br>Mozilla Firefox – (Свободная лицензия);<br>LibreOffice – (Свободная лицензия GPL);<br>XnView – (Свободная лицензия);<br>Java – (Свободная лицензия);<br>VLC – (Свободная лицензия);<br>Живая математика 5.0 (Контракт НКС-ДБ-294/15 от 21.09.2015, лицензия № 201515111);<br>GeoGebra (Свободно распространяемая в некоммерческих (учебных) целях лицензия) |
| г. Красноярск,  | Учебная доска-1шт., библиотека  |

|  |  |
|--|--|
| ул. Перенсона, 7,<br>ауд. 4-01   |  |
| г. Красноярск,<br>ул. Перенсона, 7,<br>ауд. 4-02                         | Компьютер -1шт., проектор-1шт., интерактивная доска-1шт.,<br>маркерная доска-1шт., учебная доска-1шт. Linux Mint – (Свободная<br>лицензия GPL) |
| г. Красноярск,<br>ул. Перенсона, 7,<br>ауд. 4-11                         | Учебная доска-1шт.   |
| <b>для самостоятельной работы</b>  |  |
| г. Красноярск,<br>ул. Перенсона, 7,<br>ауд.1-01<br>Отраслевая библиотека | Копир-1шт  |
| г. Красноярск,<br>ул. Перенсона, 7,<br>ауд. 1-02<br>Читальный зал        | Компьютер-10шт., принтер-1шт<br>Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017<br>от 27.12.2017                              |