

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Научные основы школьного курса математики рабочая программа дисциплины (модуля)

| | | | |
|-------------------------|--|----------------------------|--|
| Закреплена за кафедрой | кафедра математики, физики и информатики | | |
| Учебный план | 44.03.05_2024_674.plx 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Математика и Физика | | |
| Квалификация | бакалавр | | |
| Форма обучения | очная | | |
| Общая трудоемкость | 2 ЗЕТ | | |
| Часов по учебному плану | 72 | Виды контроля в семестрах: | |
| в том числе: | | зачеты 5 | |
| аудиторные занятия | 36 | | |
| самостоятельная работа | 26,1 | | |
| часов на контроль | 8,85 | | |

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 5 (3.1) | | Итого | |
|---|---------|-------|-------|-------|
| | уп | рп | уп | рп |
| Неделя | 15 1/6 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Практические | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Консультации (для студента) | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| Итого ауд. | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Контактная работа | 37,05 | 37,05 | 37,05 | 37,05 |
| Сам. работа | 26,1 | 26,1 | 26,1 | 26,1 |
| Часы на контроль | 8,85 | 8,85 | 8,85 | 8,85 |
| Итого | 72 | 72 | 72 | 72 |

Программу составил(и):

кандидат физико-математических наук, доцент, Кайгородов Евгений Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Научные основы школьного курса математики

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

утвержденного учёным советом вуза от 01.02.2024 протокол № 2.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 11.04.2024 протокол № 8

Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|-----|---|
| 1.1 | <i>Цели:</i> Обзор понятий и методов элементарной математики с точки зрения высшей математики; привитие студентам методов методологического и историко-философского анализа изученных в школе и в вузе разделов математики. |
| 1.2 | <i>Задачи:</i> Систематизировать знание обучающихся, какие они получили при изучении основных дисциплин (алгебры, геометрии, математического анализа, математической логики, теории чисел); проанализировать содержание школьной математики из точки зрения ведущих понятий и математических идей, отображенных в нем, структуры языка и логики школьной математики, ее синтаксиса, семантики и прагматики. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

| | | |
|--------------------|--|---------|
| Цикл (раздел) ООП: | | Б1.О.07 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Философия | |
| 2.1.2 | Математический анализ | |
| 2.1.3 | Алгебра | |
| 2.1.4 | Аналитическая геометрия | |
| 2.1.5 | Теория чисел | |
| 2.1.6 | Дифференциальные уравнения | |
| 2.1.7 | Математическая логика и теория алгоритмов | |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Методика обучения математике | |
| 2.2.2 | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена | |

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|--|
| ОПК-6: Способен использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями | |
| ИД-2.ОПК-6: Применяет специальные технологии и методы, позволяющие проводить индивидуализацию обучения, развития, воспитания, формировать систему регуляции поведения и деятельности обучающихся. | |
| знает основы использования технологий и методов индивидуализации обучения математике, развития и воспитания обучающихся; умеет формировать систему регуляции поведения и деятельности обучающихся при обучении математике; владеет современными технологиями и методами индивидуализации обучения математике, развития и воспитания обучающихся | |
| ИД-3.ОПК-6: Знает психолого-педагогические технологии индивидуализации обучения, развития, воспитания. | |
| знает концептуальные основы отбора и применения психолого-педагогических технологий в обучении математике (в том числе инклюзивные) с учетом различного контингента обучающихся; умеет осуществлять отбор и применять психолого-педагогические технологии в обучении математике (в том числе инклюзивные) с учетом различного контингента обучающихся; владеет способами и приемами отбора и применения психолого-педагогических технологий в обучении математике (в том числе инклюзивные) с учетом различного контингента обучающихся | |
| ОПК-8: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний | |
| ИД-1.ОПК-8: Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний, в том числе в предметной области. | |
| знает методы анализа педагогической ситуации и профессиональной рефлексии; умеет анализировать педагогические ситуации на основе психолого-педагогических и математических знаний; владеет системой специальных научных знаний, необходимых для преподавания математики в средней школе | |
| ИД-2.ОПК-8: Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания предметной области, психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации образовательного процесса. | |
| знает основные закономерности возрастного развития математического мышления обучающихся, а также закономерности организации образовательного процесса по математике; умеет проектировать и осуществлять учебно-воспитательный процесс с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития математического мышления обучающихся и научно обоснованных закономерностей организации образовательного процесса по математике | |
| ОПК-9: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | |

| |
|--|
| ИД-1.ОПК-9: Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе |
| отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. |
| знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства,, применяемые при обучении математике; умеет выбирать и использовать визуальные технологии в обучении математике; владеет современными информационными технологиями при подготовке и проведении уроков математики |
| ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач. |
| ИД-1.ПК-1: Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). |
| знает основные обстоятельства и условия зарождения и становления математики, цели и задачи, объект и предмет науки; умеет проиллюстрировать имеющиеся закономерности, связи и компоненты изучаемого явления; владеет концептуальной основой для осмысления роли математики в жизни общества, способами определения роли научных школ и направлений с целью систематизации достижений научной мысли |
| ИД-2.ПК-1: Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. |
| знает возможности современных образовательных технологий на всех уровнях образования; умеет применять технологии развивающего обучения во внеурочной деятельности; владеет методикой проведения внеурочных форм обучения математике |
| ИД-3.ПК-1: Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные. |
| знает теоретические основы создания и использования новых педагогических технологий во внеурочной деятельности учителя, методических систем обучения и воспитания, реализованных на базе информационных и коммуникационных технологий, обеспечивающих развитие учащихся на разных ступенях образования; умеет разрабатывать научно-методическое обеспечение внеурочной деятельности учителя математики; владеет систематизированными теоретическими и практическими знаниями для планирования и осуществления внеурочной деятельности в области математики |
| ПК-2: Способен осуществлять целенаправленную воспитательную деятельность. |
| ИД-1.ПК-2: Демонстрирует умение постановки воспитательных целей, проектирования воспитательной деятельности и методов ее реализации в соответствии с требованиями ФГОС ОО и спецификой учебного предмета. |
| знает алгоритм постановки воспитательных целей и проектирования воспитательной деятельности; умеет проектировать воспитательные программы и обоснованно определять методы их реализации в соответствии с требованиями ФГОС ОО; владеет технологиями реализации интерактивных форм и методов воспитательной работы, организации воспитательных мероприятий |
| ПК-3: Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов. |
| ИД-1.ПК-3: Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.). |
| знает способы интеграции математики с прочими учебными предметами для организации развивающей учебной деятельности; умеет использовать различные методы, формы и технологии обучения математике при формировании развивающей образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, реализовывать межпредметные связи при обучении математике; владеет способами интеграции математики с прочими учебными предметами для организации развивающей учебной деятельности |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|--|----------------|-------|-------------|------------|------------|------------|
| | Раздел 1. Методологические и теоретико-множественные основы школьного курса математики | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----|--|---|---|--|------------------|---|--|
| 1.1 | Предмет математики, основные этапы ее развития. Методы построения математических моделей /Лек/ | 5 | 2 | ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 ИД-1.ОПК-8 ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ОПК-9 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-1.ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | |
| 1.2 | Аксиоматический метод, примеры аксиоматизации, границы применимости /Лек/ | 5 | 2 | ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 ИД-1.ОПК-8 ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ОПК-9 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-1.ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | |
| 1.3 | Роль понятий «множество» и «величина» в школьном курсе математики /Лек/ | 5 | 2 | ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 ИД-1.ОПК-8 ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ОПК-9 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-1.ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | |
| 1.4 | Соответствия и отношения в школьной математике /Лек/ | 5 | 2 | ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 ИД-1.ОПК-8 ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ОПК-9 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-1.ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | |
| 1.5 | Отображения и функции в школьной математике /Лек/ | 5 | 2 | ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 ИД-1.ОПК-8 ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ОПК-9 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-1.ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | |

| | | | | | | | |
|------|--|---|---|--|------------------|---|------------------------------------|
| 1.6 | Наивная теория множеств, аксиоматика Цермело-Френкеля /Пр/ | 5 | 2 | ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 ИД-1.ОПК-8 ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ОПК-9 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-1.ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | тест, коллоквиум, вопросы к зачету |
| 1.7 | Теоретико-множественное конструирование математических объектов /Пр/ | 5 | 2 | ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 ИД-1.ОПК-8 ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ОПК-9 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-1.ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | тест, коллоквиум, вопросы к зачету |
| 1.8 | Роль теории множеств, отношений эквивалентности и порядка в школьной математике /Пр/ | 5 | 2 | ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 ИД-1.ОПК-8 ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ОПК-9 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-1.ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | тест, коллоквиум, вопросы к зачету |
| 1.9 | Основные виды отображений, изучаемые в школьной математике /Пр/ | 5 | 2 | ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 ИД-1.ОПК-8 ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ОПК-9 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-1.ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | тест, коллоквиум, вопросы к зачету |
| 1.10 | Числовые функции, базисный набор /Пр/ | 5 | 2 | ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 ИД-1.ОПК-8 ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ОПК-9 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-1.ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | тест, коллоквиум, вопросы к зачету |

| | | | | | | | |
|--|--|---|----|---|------------------|---|------------------|
| 1.11 | Элементы теории множеств в школьном курсе математики. Основные элементарные функции /Ср/ | 5 | 14 | ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 ИД-1.ОПК-8 ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ОПК-9 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-1.ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | доклад/сообщение |
| Раздел 2. Алгебраические основы, язык и логика школьного курса математики | | | | | | | |
| 2.1 | Основные алгебраические операции в школе и их свойства. Основные алгебраические структуры школьного курса математики /Лек/ | 5 | 2 | ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 ИД-1.ОПК-8 ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ОПК-9 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-1.ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | |
| 2.2 | Векторное и метрическое построение школьной геометрии /Лек/ | 5 | 2 | ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 ИД-1.ОПК-8 ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ОПК-9 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-1.ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | |
| 2.3 | Семантика, синтактика и прагматика знаковых систем школьной математики /Лек/ | 5 | 2 | ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 ИД-1.ОПК-8 ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ОПК-9 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-1.ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | |

| | | | | | | | |
|-----|---|---|---|--|------------------|---|------------------------------------|
| 2.4 | Теоремы, виды теорем и методы их доказательств. Определения и их типы /Лек/ | 5 | 2 | ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 ИД-1.ОПК-8 ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ОПК-9 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-1.ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | |
| 2.5 | Основные алгебраические операции и структуры в школьной математике /Пр/ | 5 | 2 | ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 ИД-1.ОПК-8 ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ОПК-9 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-1.ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | тест, коллоквиум, вопросы к зачету |
| 2.6 | Синтактика, семантика и прагматика языка школьной математики /Пр/ | 5 | 2 | ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 ИД-1.ОПК-8 ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ОПК-9 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-1.ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | тест, коллоквиум, вопросы к зачету |
| 2.7 | Основные типы определений в школьной математике /Пр/ | 5 | 2 | ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 ИД-1.ОПК-8 ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ОПК-9 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-1.ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | тест, коллоквиум, вопросы к зачету |
| 2.8 | Основные методы доказательств в школьной математике /Пр/ | 5 | 2 | ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 ИД-1.ОПК-8 ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ОПК-9 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-1.ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | тест, коллоквиум, вопросы к зачету |

| | | | | | | | |
|---|--|---|------|--|------------------|---|------------------|
| 2.9 | Логическая структура арифметики и ее преподавания. Алгебраические уравнения и неравенства /Ср/ | 5 | 12,1 | ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 ИД-1.ОПК-8 ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ОПК-9 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-1.ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | доклад/сообщение |
| Раздел 3. Консультации | | | | | | | |
| 3.1 | Консультация по дисциплине /Конс/ | 5 | 0,9 | ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 ИД-1.ОПК-8 ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ОПК-9 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-1.ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | |
| Раздел 4. Промежуточная аттестация (зачёт) | | | | | | | |
| 4.1 | Подготовка к зачёту /Зачёт/ | 5 | 8,85 | ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 ИД-1.ОПК-8 ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ОПК-9 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-1.ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | |
| 4.2 | Контактная работа /КСРАтг/ | 5 | 0,15 | ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 ИД-1.ОПК-8 ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ОПК-9 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-1.ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | 0 | |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Научные основы школьного курса математики».
2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме коллоквиума, тестовых заданий, тем для сообщений, докладов и вопросов к зачету.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Примерный тест для входного контроля

1. Сколько различных "слов" можно составить из четырех разных букв русского алфавита?
а) 4; б) 8; в) 16; г) 24.
2. Как называется совпадение в звучании и написании языковых единиц, значения которых не связаны друг с другом?
а) паронимия; б) омонимия; в) синонимия; г) антонимия.
3. Из лжи может следовать:
а) все, что угодно; б) только истина; в) только ложь; г) ничего.
4. Установите истинность высказывания: "В любом треугольнике все углы острые":
а) ложь; б) истина; в) это предложение не является высказыванием; г) иногда - ложь, иногда - истина;
5. Какова местность предиката "Река x впадает в море у"?
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.
6. Как можно получить высказывание из предиката?
а) только навешиванием кванторов; б) только подставив вместо логических переменных какие-то конкретные значения; в) и так, и так; г) никак.
- 7) Омонимия в математике:
а) вредна; б) полезна; в) встречается очень часто; г) приводит к новым математическим открытиям.
- 8) Основной метод добывания истины в математике - это:
а) доказательство; б) эксперимент; в) наблюдение; г) аналогия.
- 9) Какой союз в русском языке отвечает логической операции "конъюнкция"?
а) но; б) а; в) или; г) и.
- 10) Какой союз в русском языке отвечает логической операции "дизъюнкция"?
а) но; б) а; в) или; г) и.

Примерный тест для текущего контроля №1

- 1) Математика изучает:
а) количественные отношения и пространственные формы действительного мира;
б) геометрические фигуры и тела;
в) числа, векторы и матрицы;
г) естественнонаучную картину мира.
- 2) Математика относится к ... наукам.
а) гуманитарным; б) естественным; в) и тем, и к другим; г) ни к тем и ни к другим.
- 3) Основным методом математического познания реального мира является процесс
а) абстрагирования; б) познания; в) математического моделирования; г) мышления.
- 4) Математические модели, предполагающие однозначное и предсказуемое поведение моделируемой системы в данных условиях, называются:
а) стохастическими; б) детерминированными; в) компьютерными; г) статистическими.
- 5) Математические определения не бывают:
а) генетическими; б) классическими; в) рекурсивными; г) аксиоматическими; д) логическими.
- 6) Высказывание (суждение), истинность которого устанавливается при помощи доказательства, проводимого на основе законов логики, называется:
а) аксиомой; б) теоремой; в) гипотезой; г) контрпримером.
- 7) Если справедлива прямая теорема, то автоматически справедлива:
а) обратная теорема; б) противоположная теорема; в) теорема, обратная противоположной; г) теорема Цермело.
- 8) К свойствам отношений не относится:
а) симметричность; б) перестановочность; в) рефлексивность; г) транзитивность; д) связность.
- 9) Отношением эквивалентности называется отношение, являющееся одновременно:
а) связным, симметричным и рефлексивным;
б) рефлексивным, симметричным и транзитивным;
в) транзитивным, связным и симметричным;

г) рефлексивным, связным и транзитивным.

10) Доказательство теоремы включает в себя три основных элемента:

- а) тезис, аргументы, демонстрация;
- б) тезис, аргументы, факты;
- в) аргументы, правила вывода, факты;
- г) демонстрация, тезис, факты.

Примерный тест для текущего контроля №2

1) n -арная алгебраическая операция является ... соответствием.

- а) всюду определенным и сюръективным; б) всюду определенным и функциональным;
- в) сюръективным и инъективным; г) функциональным и биективным.

2) Множество рациональных чисел относительно операций сложения и умножения является:

- а) группой; б) полугруппой; в) полем; г) моноидом.

3) Школьный курс геометрии строится на основе системы аксиом, предложенной

- а) А.Н. Колмогоровым; б) Л.С. Атанасьяном; в) А.В. Погореловым; г) Вейлем.

4) Возведение в степень на множестве целых чисел является ... алгебраической операцией.

- а) бинарной; б) частичной; в) тернарной; г) унарной.

5) Операция вычитания на множестве натуральных чисел является:

- а) коммутативной;
- б) ассоциативной;
- в) однозначной;
- г) неоднозначной.

6) Поле комплексных чисел не является:

- а) бесконечным; б) упорядоченным; в) замкнутым относительно умножения; г) замкнутым относительно сложения.

7) Наука, которая изучает общие закономерности функционирования естественных и искусственных языков, называется:

- а) лингвистикой; б) семиотикой; в) семантикой; г) грамматикой.

8) Алгоритмическая семантика алгебраических выражений связана с:

- а) осмыслением этих знаковых систем как описания некоторой алгоритмической процедуры;
- б) рассмотрением их как некоторых функций с соответствующей областью определения и множеством значений;
- в) отождествлением смысла алгебраического выражения с его записью;
- г) исключительностью понятия «алгоритм» в математике.

8) Символьная семантика алгебраических выражений связана с:

- а) осмыслением этих знаковых систем как описания некоторой алгоритмической процедуры;
- б) рассмотрением их как некоторых функций с соответствующей областью определения и множеством значений;
- в) отождествлением смысла алгебраического выражения с его записью;
- г) исключительностью понятия «символ» в математике.

9) Стил построения научных дисциплин, заключающийся в том, что некоторые понятия и связывающие их отношения считают неопределяемыми, исходными, а все дальнейшие понятия и их свойства выводят из исходных путем точных определений и логических рассуждений, называется:

- а) доказательством от противного; б) аксиоматическим методом; в) выборочным методом; г) логикой.

10) Какую логическую операцию обобщает квантор всеобщности на бесконечном множестве?

- а) эквиваленцию; б) конъюнкцию; в) дизъюнкцию; г) отрицание.

Критерии оценки:

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал правильные ответы в диапазоне 85-100%, тем самым показав знание научных основ школьного курса математики, умение применять эти знания.
- Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он дал правильные ответы на 76-84% вопросов теста, тем самым показав неплохое знание научных основ школьного курса математики, умение применять эти знания.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он дал правильные ответы на 61-75% вопросов, показав посредственное знание научных основ школьного курса математики, несистемное умение применять эти знания.
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он дал правильные ответы менее чем на 61% вопросов, показав знание только отдельных положений научных основ школьного курса математики, слабое умение применять эти фрагментарные знания, отсутствие понимания роли математики в системе научного знания и среди учебных дисциплин.

Вопросы к коллоквиуму:

1. Базисный учебный план.
2. Классификация геометрии.
3. Аксиоматический метод. Особенности построения школьного курса геометрии.
4. Аксиоматика Гильберта.
5. Аксиоматика Вейля.
6. Аксиоматика школьного учебника геометрии (по выбору студента).
7. Анализ школьного учебника геометрии (на выбор преподавателя).
8. Геометрические преобразования на плоскости на основе одного из учебников (по выбору студента).
9. Логико-дидактический анализ тем школьного курса математики.
10. Особенности построения школьного курса алгебры, алгебры и начал анализа.
11. Анализ школьных учебников по алгебре, алгебре и началам анализа, алгебре и математическому анализу (на выбор преподавателя).
12. Теория делимости в кольце целых чисел.
13. Особенности работы в классах с углубленным изучением математики.
14. Методика работы учителей-новаторов В. Ф. Шаталова, Р. Г. Хазанкина и других.
15. Образование за рубежом.
16. Концепция математического образования.
17. Выпускные экзамены. Единый государственный экзамен.

Критерии оценки:

«Отлично», повышенный уровень: изложение полученных знаний в устной, письменной или графической форме, полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются единичные несущественные ошибки, самостоятельно исправляемые студентами;

«Хорошо», пороговый уровень: изложение полученных знаний в устной, письменной и графической форме, полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются отдельные несущественные ошибки, исправляемые студентами после указания преподавателя на них;

«Удовлетворительно», пороговый уровень: изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего программного материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя;

«Неудовлетворительно», уровень не сформирован: изложение учебного материала неполное, бессистемное, что препятствует усвоению последующей учебной информации; существенные ошибки, неисправляемые даже с помощью преподавателя.

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Перечень примерных тем рефератов/докладов

1. Аксиоматический метод в построении математических структур, их моделирование.
2. Основные математические структуры, возникающие в школьном курсе (эквивалентность, порядок, алгебраические, геометрические, топологические).
3. Аксиоматика абстрактного множества. Теоретико-множественный язык и основные факты из теории множеств.
4. Основные множества, возникающие в школьной математике (числовые, точечные, функциональные), уровень их изучения и проблемы формирования.
5. Биекция множеств. Мощности множеств. Операции с кардинальными числами.
6. Линейная функция. Графическое, арифметическое, аксиоматическое определения. Определение дифференциальным уравнением.
7. Показательная функция. Арифметическое и аксиоматическое определения. Определение с помощью дифференциального уравнения, интеграла и ряда. Показательная функция на множестве \mathbb{C} .
8. Логарифмическая функция. Определение как обратной к показательной, аксиоматическое, и с помощью дифференциального уравнения, интеграла и ряда. Логарифмическая функция на \mathbb{C} .
9. Степенная функция. Арифметическое, аксиоматическое определения и с помощью дифференциального уравнения, интеграла и ряда. Степенная функция на \mathbb{C} .
10. Экспоненциальная функция с комплексным аргументом. Тригонометрические функции. Аксиоматическое определение тригонометрических функций \cos , \sin .
11. Модельное конструктивное определение \cos , \sin (через углы и проекции). Определение тригонометрических функций через дифференциальное уравнение, интегралы, ряды. Обратные тригонометрические функции.
12. Неэлементарные функции в школьном курсе математики.
13. Решение уравнений и неравенств с использованием свойств функций, их определяющих.
14. Формальная, математическая и диалектическая логики, их формирование и использование в школьной математике.
15. Логическая структура арифметики и ее преподавания. Натуральный ряд. Целые числа. Определение рациональных чисел. Определение вещественных чисел. Проблемы расширения числовых множеств.
16. Теория чисел. Теория делимости в кольце целых чисел. Десятичное представление числа. Непрерывные дроби. Диофантовы уравнения. Проблема Ферма.
17. Классические геометрические задачи, приводящие к алгебраическим уравнениям: удвоение куба, трисекция угла, деление окружности на равные части, построение циркулем и линейкой, только циркулем. Алгебраические и трансцендентные числа. Трансцендентность чисел «е» и «пи».

18. Общая формулировка о разрешимости алгебраического уравнения в радикалах. Разрешимые группы. Группа Галуа. Теорема Галуа. Неразрешимость в радикалах уравнений выше четвертой степени. Примеры таких уравнений. Решение алгебраических уравнений 2, 3, 4 степеней в радикалах по схеме Галуа.
19. Приближенное решение алгебраических уравнений. Метод отделения корней.

Критерии оценки:

«Отлично», повышенный уровень: системность, обстоятельность и глубина излагаемого материала; знакомство с научной и научно-популярной литературой, рекомендованной к докладу преподавателем; письменная форма доклада (от руки); способность воспроизвести основные тезисы доклада без помощи конспекта; способность быстро и развернуто отвечать на вопросы преподавателя и аудитории; способность докладчика привлечь внимание аудитории.

«Хорошо», пороговый уровень: развернутость и глубина излагаемого в докладе материала; знакомство с основной научной литературой к докладу; письменная форма доклада; при выступлении частое обращение к тексту доклада; некоторые затруднения при ответе на вопросы (неспособность ответить на ряд вопросов из аудитории).

«Удовлетворительно», пороговый уровень: правильность основных положений доклада; наличие недостатка информации в докладе по целому ряду проблем; использование для подготовки доклада исключительно учебной литературы; неспособность ответить на несложные вопросы из аудитории и преподавателя; неумение воспроизвести основные положения доклада без письменного конспекта.

«Неудовлетворительно», уровень не сформирован: подготовка доклада в печатном виде с привлечением неизвестного информационного источника; поверхностный, неупорядоченный, бессистемный характер информации в докладе; при чтении доклада постоянное использование текста; выступление сбивчивое, с долгими паузами, монотонное; полное отсутствие внимания к докладу аудитории.

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Предмет математики, ее место в системе других наук.
2. Основные этапы развития математического знания.
3. Математические методы познания реального мира.
4. Структура аксиоматического метода.
5. Роль теоретико-множественных понятий в школьном курсе математики.
6. Соответствия и отношения в школьном курсе математики.
7. Основные типы отображений, изучаемые в школьном курсе математики.
8. Функции, изучаемые в школьном курсе математики, базисный набор.
9. Основные алгебраические операции, изучаемые в школьном курсе математики.
10. Основные алгебраические структуры, изучаемые в школьном курсе математики.
11. Язык школьной математики.
12. Семантика понятий «число» и «алгебраическое выражение».
13. Основные типы определений в школьной математике.
14. Основные типы доказательств в школьной математике.

Критерии итоговой оценки по дисциплине (зачет)

«Зачтено», повышенный уровень: теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой дисциплины учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

«Зачтено», пороговый уровень: теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей программой дисциплины учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

«Не зачтено», уровень не сформирован: теоретическое содержание дисциплины не освоено. Необходимые практические навыки работы не сформированы, все предусмотренные рабочей программой дисциплины учебные задания выполнены с грубыми ошибками. Дополнительная самостоятельная работа над материалом дисциплины не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
|------|---------------------|---|---------------------|---|
| Л1.1 | Кучугурова Н. Д. | Интенсивный курс общей методики преподавания математики: учебное пособие | Москва: МПГУ, 2014 | https://e.lanbook.com/book/70040 |
| Л1.2 | Скафа Е. И. | Методика обучения математике: эвристический подход. Общая методика: учебное пособие | Донецк: ДонНУ, 2020 | https://e.lanbook.com/book/179960 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | | | | |
|------|---------------------|--|-----------------------|---|
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
| Л2.1 | Глухова О. Ю. | Научные основы школьного курса математики: учебно-методическое пособие | Кемерово: КемГУ, 2021 | https://e.lanbook.com/book/197931 |

6.3.1 Перечень программного обеспечения

| | |
|---------|---|
| 6.3.1.1 | Adobe Reader |
| 6.3.1.2 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ |
| 6.3.1.3 | MS Office |
| 6.3.1.4 | Яндекс.Браузер |
| 6.3.1.5 | NVDA |
| 6.3.1.6 | LibreOffice |
| 6.3.1.7 | РЕД ОС |
| 6.3.1.8 | MS Windows |

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

| | |
|---------|---|
| 6.3.2.1 | База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета» |
| 6.3.2.2 | Электронно-библиотечная система IPRbooks |
| 6.3.2.3 | Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» |
| 6.3.2.4 | Межвузовская электронная библиотека |

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

| | | |
|--|------------------------------------|--|
| | проблемная лекция | |
| | дискуссия | |
| | ситуационное задание | |
| | лекция с запланированными ошибками | |

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Номер аудитории | Назначение | Основное оснащение |
|-----------------|---|--|
| 206 Б1 | Кабинет методики преподавания математики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Ученическая доска, интерактивная доска, экран, проектор, компьютер, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя |
| 207 Б1 | Лекционная аудитория. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Ученическая доска, проектор, экран, системный блок, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя |
| 209 Б1 | Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы | Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Маркерная ученическая доска, экран, мультимедиапроектор, компьютеры с доступом в Интернет |

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Календарный план вывешивается в лекционной аудитории и содержит информацию о распределении занятий по неделям,

числе учебных часов, формах и времени контроля и пр.

В связи с праздниками и по другим причинам часть практических (лабораторных) занятий может исключаться или объединяться. Все возможные изменения укажет преподаватель в ходе занятий.

2. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ (ЛАБОРАТОРНЫХ) ЗАНЯТИЙ

Осмысленное решение задач невозможно без знания важнейших понятий, формул, законов и пр. данной темы. Поэтому перед каждым практическим (лабораторным) занятием студенты должны переписать в классную тетрадь или на отдельные листы список таких понятий и формул с расшифровкой каждого понятия, формулировками всех теорем, смыслом каждого значка: не просто переписать слова "логарифмическое дифференцирование", а дать определение логарифмического дифференцирования; не просто написать "закон распределения дискретной случайной величины", а дать его формулировку и привести примеры; нужны не слова "плотность распределения", а график этой плотности распределения.

Большинство формул и понятий каждого списка будут важнейшими и в масштабах всего курса, т.е. должны быть заучены; при подготовке к практическому (лабораторному) занятию, однако, такой цели-максимум можно не ставить, ограничившись свободной ориентировкой в собственных записях. Преподаватель в начале занятия проверяет наличие и качество раскрытия содержания списка у каждого студента, причём НА ВСЕХ ЗАНЯТИЯХ без исключения, начиная с первого. Это и понятно: отсутствие списка или формальная его переписка — гарантия неэффективной работы студента на занятии. Одновременно проверяется решение домашних задач, которые должны быть распределены по занятиям и аккуратно пронумерованы с ПОЛНОЙ ЗАПИСЬЮ УСЛОВИЙ каждой задачи в отдельную тетрадь для домашних работ. Жалеть время на переписку условий не следует: это не только делает студента независимым от задачников, которых в нужный момент — на контрольной, зачёте — не окажется под рукой, но и помогает в решении задач, заставляя заметить какую-нибудь важную "мелочь" типа отсутствия начальных или краевых условий. Если при всем старании решить домашние задачи не удалось, ДОЛЖЕН БЫТЬ ПРЕДЪЯВЛЕН ЧЕРНОВИК РЕШЕНИЙ. Не имеющие без уважительной причины списка понятий и не приступавшие к решению домашних задач получают неудовлетворительную оценку и должны будут явиться на вызывную консультацию в часы ИРС. Разумеется, она открыта и для всех желающих.

Такие консультации проводятся регулярно с указанием времени в календарном плане. О веской причине предстоящей неявки студент-задолжник обязан заранее предупредить преподавателя; не оговоренная заранее неявка задолжника на вызывную консультацию влечёт ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ ДОБАВОЧНОЕ ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ — задачи, проработку конспекта и пр. Ясно, что при повторяющихся неявках на вызывные консультации студент ставит себя в очень сложное положение.

Если занятие было по ЛЮБЫМ причинам пропущено, следует, переписав у товарищей классные задачи и РАЗОБРАВИШЬСЯ В НИХ, подготовить список понятий, решить домашние задачи и явиться на ближайшую консультацию, где преподаватель проверит качество работы. Если причина пропуска уважительна, список надо лишь показать, а вот если нет — сдать, предварительно заучив.

ВНИМАНИЕ! Пропуск (по любой причине!) большого числа занятий, а тем более неявка на вызывные консультации означает, что преподавателю придётся затратить на работу с Вами значительное время: просмотреть по каждой теме переписанные классные задачи, проверить или принять списки понятий, проверить решение домашних и дополнительных задач. Если это происходит в середине семестра, то всё может окончиться благополучно — тут уж дело за Вашей добросовестностью и способностями. Но к концу семестра не поможет и добросовестность просто потому, что Вам не хватит времени: в первую очередь на консультациях, зачёте и пр. преподаватель будет работать со студентами без задолженности или с меньшей задолженностью. Как только закончились занятия, преподаватель НЕ ОБЯЗАН с Вами работать; с ним надо договариваться о каждой встрече, что зависит не только от Вашей готовности, но и его желания, мнения о Вас, занятости и пр. **ИЗ-ЗА ПРОПУСКА БОЛЬШОГО ЧИСЛА ПРАКТИЧЕСКИХ (ЛАБОРАТОРНЫХ) ЗАНЯТИЙ ТАКЖЕ НЕСКОЛЬКО СТУДЕНТОВ ЕЖЕГОДНО ОТЧИСЛЯЮТСЯ ИЗ УНИВЕРСИТЕТА.**

Замечу, что при проведении контрольных работ эффективно можно использовать только СВОИ списки понятий, классные и домашние тетради с задачами. Задачи контрольных подбираются однотипными с решавшимися дома и в аудитории, так что некачественной проработкой своих записей или их неполнотой нерадивый накажет сам себя.

ВНИМАНИЕ! Из многолетнего опыта успешного решения учебных задач мною извлечены лишь 3 универсальных истины для тех, кто также хотел бы научиться решать учебные задачи.

а) **ЗНАЙ ТЕОРИЮ И, ГЛАВНОЕ, ФОРМУЛЫ** (или хотя бы знай, где эти формулы найти). Если в задаче идёт речь о касательной и нормали к кривой, а ты не знаешь, что это такое и не помнишь геометрический смысл производной — дело безнадежно, т.к. ты даже не знаешь, где и что искать. Но если и знаешь, нужна оптимальная стратегия решения. Поэтому

б) **РЕШАЙ С КОНЦА.** Это значит: внимательно прочитай условия, сделав их полную математическую запись (не упуская ни одной «мелочи» типа пределов интегрирования, дифференциалов, правильных обозначений для всех величин, записи числовых значений в одной системе и пр.), определи, что надо найти — и с учетом условий задачи **ПОДБЕРИ ФОРМУЛУ, КУДА ВХОДИТ ИСКОМАЯ ВЕЛИЧИНА.** Правильно поставленный вопрос — половина решения. В простейших задачах нужна всего одна формула, в более сложных — ряд взаимосвязанных. Выбор этих формул — дело творческое, требующее не только знаний, но и опыта. Поэтому

в) РЕШИ МНОГО ЗАДАЧ. Если ты в своей жизни решил всего 2 математические задачи, то 3-ю скорее всего не решишь; если 2002, то 2003-ю скорее всего решишь. Лучше решать самому — хорошо запоминается, способствует самоуважению и усвоению теоретического материала; но годится решение преподавателя, товарища, из книжки — лишь бы решение запомнилось. При решении олимпиадных задач очень часто нужно знать какой-то специальный прием, сразу видеть, на какую теорему или закон данная задача.

К сожалению, эти истины непригодны при решении задач научных (не говоря уже о житейских): здесь чаще всего неизвестно не только как решать, но и что искать, каковы исходные данные, полны ли они, недостаточны или избыточны...

По итогам занятий на зачет (экзамен) выносятся 2 оценки: за умение решать задачи (по итогам контрольных и решению домашних задач) и за добросовестность (своевременность и качество работы со списками, пропуски занятий и т.д.).

ВНИМАНИЕ! Практические (лабораторные) занятия зачтены, если: а) есть полные списки понятий по всем темам, б) решены все домашние задачи, в) восстановлены все пропущенные занятия и сданы задолженности, г) зачтены все контрольные работы и индивидуальные задания.

3. ИЗУЧЕНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Практические умения и навыки могут быть получены только на прочной базе знаний, приобретенных при изучении теоретического материала. Но в основе знаний обязательно лежит процесс ЗАПОМИНАНИЯ, ЗАУЧИВАНИЯ. Действительно, любая область человеческих знаний — математика, физика, педагогика, медицина — опирается на определённый набор понятий ("производная — это...", "педагогика — это...", "электрический ток — это..."), фактов и явлений ("Волга впадает в Каспийское море", "одноименные заряды отталкиваются", "первым признаком заболевания дизентерией является..."), законов, теорем и закономерностей ("заряд в замкнутой системе сохраняется", "квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов", "приём аспирина способствует снижению температуры больного"), использует собственные графические и символичные средства (чертежи, карты, формулы, схемы); и всё это надо заучить, запомнить, узнать желающему изучить данную науку. Не надо путать зубрёжку и заучивание: в первом случае смысл запоминаемого неизвестен, как в детской считалке "Энебенераба...", так что заучивание теоремы Пифагора не будет зубрёжкой, если осмыслены и заучены понятия "прямоугольный треугольник", "катет", "гипотенуза", "квадрат", "сумма". Вопрос о понимании, осмысливании материала достаточно сложен, чтобы на нём здесь останавливаться; важно, что проработка, осмысливание, понимание нового опирается на уже заученное, усвоенное знание. Не изучавшему английский язык фраза "Ай спик рашн" так же непонятна, как не изучавшему математику — "модуль смешанного произведения трех векторов численно равен значению объема параллелепипеда, построенного на этих векторах". Очень часто студент заявляет, что он со школы НЕ ПОНИМАЕТ математику, а на деле оказывается, что он её НЕ ЗНАЕТ; не помнит (или помнит примерно), что такое аргумент, функция, предел; не заучил, какими буквами обозначаются эти величины и как эти буквы пишутся и читаются. И если в данный момент студент НЕ ПОМНИТ, что такое первообразная или дифференциал, то причём здесь понимание? МАТЕМАТИКУ НАДО УЧИТЬ НАИЗУСТЬ, как иностранный язык: по десять понятий, формул, обозначений каждый день, по несколько раз, пока не запомнишь — и через год-два РЕГУЛЯРНЫХ ЗАНЯТИЙ заговоришь. УЧЕБА ПО НАСТОЯЩЕМУ — ЭТО ТЯЖЁЛЫЙ ТРУД, и ничего не добьются те, кто мечтает "понимать" математику без ежедневного труда по её ИЗУЧЕНИЮ. Корень учения горек, но плоды его (пока хотя бы в виде заслуженной пятерки на экзамене) сладки.

"Но это сколько же надо заучивать, у нас не одна Ваша дисциплина!" — скажут иные студенты. Доля истины здесь есть, поэтому в университете и существуют преподаватели: они в соответствии с программами отбирают материал и организуют изучение, выделяя важнейшее, помогая и контролируя. Опытный преподаватель знает, что **ВАЖНЕЙШИХ** понятий, формул, явлений, законов, опытов, схем, графиков, констант за семестр сообщается студентам сотни две-три, и заучить их по силам даже тому, кто ничего не помнит (невероятный случай!) со школы — было бы желание. Рецепт прост: запиши это важнейшее несколько раз (моторная память самая прочная — кто научился ездить на велосипеде, ездит всю жизнь); проговори вслух и послушай товарища (используй слуховую память), подчеркни красной пастой, обведи рамочкой и внимательно рассмотри (зрительная память самая ёмкая — говорят же, что лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать). Для облегчения студенческого труда всё важнейшее, что требует заучивания наизусть, выделяется преподавателем в ходе чтения лекции в рамку.

Однако будущему специалисту мало знать предмет, надо ещё уметь его излагать, объяснять другим, ибо среди людей живем, зачастую — менее опытных. В общем-то это искусство, которым овладевают всю жизнь, сплав знаний и ОПЫТА человека (недаром со временем специалисту начинают платить больше). Но в основе лежит, на мой взгляд, приобретаемое при изучении и в ходе работы умение видеть и излагать свой предмет как СИСТЕМУ знаний, а не набор отдельных заученных фактов. Для этого надо ПОМНИТЬ не только сами факты, но и связи между ними, их последовательность во времени, степень важности и сложности для восприятия, использование в дальнейшем курсе, необходимость свободного владения, силу эмоционального воздействия и т.д. и т.п. Время на изложение материала, как и время ответа школьника или студента, всегда ограничено; значит, надо помнить и распределение времени с учётом возможных вопросов, да ещё и уметь на ходу перестраиваться в случае каких-то непредвиденных обстоятельств (погас свет; не получилась демонстрация, на которую опиралось изложение нового материала, и пр.). Каждый из нас помнит со времен школы молодых учителей или практикантов, которые непонятно объясняют, постоянно заглядывая в тетрадку, а то и читая по ней; которые тихо и невнятно говорят и мелко пишут на доске; у которых постоянно не хватает времени и урок заканчивается фразой "Остальное посмотрите дома сами по учебнику". Всё это еще придётся испытать на себе почти каждому студенту в ходе практики; а пока ни слова не говорилось об умении владеть собой в присутствии на уроке проверяющего, видеть по реакции аудитории степень заинтересованности и понимания, не говорилось об искусстве интересно преподнести самый

"сухой" материал и о проблеме проблем — умении поддержать дисциплину на уроке. УМЕНИЕ — ЭТО ЗНАНИЕ В ДЕЙСТВИИ. Значит, если хочешь уметь излагать материал, нужно постоянно пробовать это делать, использовать любую возможность: для самого себя, вслух или на бумаге; для товарищей на вечере, собрании, в комнате общежития, перед занятием; для преподавателя на практических (лабораторных) занятиях, в ходе теоретического собеседования, на коллоквиуме или экзамене. Можно продолжить аналогию с изучением иностранного языка: мало запомнить, как пишутся, читаются и произносятся слова; нужно ещё знать правила этого языка и обязательно в нём практиковаться, используя любую возможность. Лишь тогда будут понятны вопросы преподавателя и в ответ не выговорятся исковерканные фразы "Метод Гаусса — это когда...", "Матрица — это совокупность данных" или "Применяем подстановку Чебышева".

Кстати, аналогия с иностранным языком имеет и прямой смысл: в математике множество понятий обозначается словами иностранных языков, в основном латинского и греческого. Детерминант, система, дивергенция, ротор, вектор, матрица, интеграл, сумма и др. — нам их приходится заучивать, а итальянцу или англичанину они знакомы с детства как слова родного языка. То же с обозначениями: все без исключения математические величины имеют меру, эталон для сравнения, единицу измерения (в этом заслуга многих поколений математиков; а может ли медицина ИЗМЕРИТЬ тяжесть болезни, педагогика — степень мастерства учителя, а психология — силу эмоций?), требуя какой-то буквы для описания количества каждой такой величины. Эти буквы заимствованы в основном из латыни — языка международного общения учёных в пору становления математики как науки. Математикам ещё ничего, а каково медикам или биологам — заучивать названия всех болезней, костей, мышц, лекарств, растений, насекомых на латыни? Вот где зубрёжка!

Итак, важным компонентом профессионализма специалиста (а тем более, родителя или учителя) является, кроме отличного владения фактическим материалом, умение отобрать данные для конкретного разговора, беседы, расположить всё в нужной последовательности, выделить важнейшее, распределить время и пр. Всё это необходимо сделать до разговора и, в идеале, запомнить, что начнётся она с опроса Вани и Саши, затем Ваня решает домашнюю задачу, и на пятнадцатой минуте объяснение темы "Геометрические приложения определенного интеграла" надо начать не с повторения определения такого интеграла, а с просьбы представить себе жизнь без расчетов площадей, работы, сил, технических потребностей. На практике так не получается — слишком многое надо запоминать, поэтому все педагоги пишут ПЛАНЫ ЗАНЯТИЙ, где отобранный материал расположен в должной последовательности и примерно распределён по времени, где выделены формулы и понятия для записи обучаемыми, где сделаны какие-то важные для учителя пометки. Студентам на практике и начинающим учителям ЗАПРЕЩЕНО вести уроки, не имея предварительно составленных планов, т.к. их наличие — всё же гарантия, хотя и неполная, подготовки к занятию. План не только организует самого учителя, разгружает его память, позволяет накапливать материал и через год не начинать подготовку к занятию с нуля, но и служит мощной психологической поддержкой в ходе изложения новой темы; если что-то забыл, напутал, не сходится ответ в задаче — можно заглянуть в план. Правда, для начинающих здесь кроется опасность чрезмерной привязанности к плану, боязнь оторваться от него; а самые неумелые или ленивые просто-напросто ЧИТАЮТ записи вслух (речь не идет, конечно, о какой-то нужной цитате или отрывке произведения). Кроме того, подготовка качественного плана — отбор и запись материала, запоминание всего важного, прорешивание задач, подготовка эксперимента — требует поначалу большого времени, так что первые два-три года работы очень трудны, даже если забыть проблемы неумения поддержать дисциплину, вести классное руководство, говорить с родителями, быть точным и обязательным, проблемы вхождения в коллектив, бытовые, семейные и пр. и пр. Ведь планы-то нужны к каждому уроку! Ясно, что умению составлять такие планы также надо тщательно учить в университете.

Поэтому в предложенном курсе изучение теоретического материала строится на базе ПЛАНОВ ОТВЕТОВ (ДАЙДЖЕСТОВ), куда в сжатом виде входит материал лекций в нужной последовательности, причем важнейшие понятия, формулы, теоремы и пр., которые следует заучить наизусть, лишь упоминаются, а вот весь вспомогательный материал (математические выкладки, схемы, рисунки) приводится более подробно. Дайджесты собираются студентом самостоятельно после разъяснений преподавателя в начале курса. От студента требуется ПОДГОТОВИТЬСЯ К ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПРИ ОТВЕТЕ; переписать план ответа на отдельный листок желательно (включается память!), но не обязательно. Подготовка означает не только заучивание всего, что надо заучить, но и готовность развернуть дайджест в виде подробного и полного ответа, раскрыть математические связи в промежуточных выкладках, указать смысл каждого значка, буквы, рисунка, верно назвать все буквы и т.д. План ответа — не догма, а руководство к действию. Да, следование плану навязывает студенту определённую логику ответа, за которой стоят искусство и опыт специалиста (читай — учителя или родителя). Но можно подготовить свой план, следовать своей логике или логике учебника — лишь бы план включал весь материал дайджеста. Дайджест — законченная подсказка, где материал целой лекции занимает полстраницы, так что свободное владение дайджестом — уже хороший признак. Дайджест ограничивает и требования преподавателя: за рамки плана ответа его вопросы выходить не должны.

Часть материала нужно изучить самостоятельно, что предполагает подготовку своего плана ответа. ВНИМАНИЕ! Это должен быть ПЛАН, А НЕ ТЕКСТ ответа, который просто зачитывается. Чтение заготовленного дома текста совершенно недопустимо! Такая форма работы с учебником возможна при первой проработке материала для себя, но изложение его оценивающему ответ преподавателю требует гораздо более плотной свёртки информации в памяти.

Составление и проработка планов ответа не только готовят студента к будущей профессиональной деятельности, но и разгружают его память за счёт вспомогательного материала, промежуточных математических выкладок и пр., концентрируя внимание на основном. Дайджесты определяют тот объём ответа, которого ожидает преподаватель, причём он вправе требовать глубокого усвоения всего материала дайджеста (в том числе и вывода формул, т.к. запоминать вывод не надо). Разумеется, студент может использовать любой дополнительный к дайджесту материал.

Ясно, что неполный или некачественно проработанный план ответа гарантирует снижение оценки. Это следует из тех

простых соображений, что каждый дайджест включает материал примерно одной лекции, т.е. на подготовку и проработку его надо затратить 2-3 часа — труд немалый и непростой, требующий использования всех видов памяти, изучения конспекта лекций и учебников, дополнительной литературы. И если этих часов интенсивной работы не было, дайджест принесёт мало пользы. Качество подготовки, т.е. умение свободно и правильно говорить на МАТЕМАТИЧЕСКОМ ЯЗЫКЕ, будет проверяться в ходе теоретического собеседования в кабинете, на коллоквиумах и на зачете (экзамене).

Фактический материал для части дайджестов не удастся найти в учебниках по той простой причине, что он туда ещё не успел попасть. Это также одна из проблем преподавания, особенно острая из-за быстрого развития современной науки: часть знаний постоянно приходится обновлять и пополнять. Представителям математики и естественных дисциплин — физикам, химикам, биологам — в сравнении с преподавателями общественных и гуманитарных дисциплин приходится работать гораздо меньше, т.к. основная часть их теоретического багажа не устареет никогда: пока существует наша Вселенная, в ней будут верны теорема Лагранжа, законы Ньютона, периодическая система Менделеева, уравнения Максвелла и законы наследственности. Помочь в обновлении знаний призваны научно-популярные журналы «Квант», «Наука и жизнь», «Техника — молодёжи», «Знание — сила», «В мире науки» и другие, оперативно публикующие информацию о новейших достижениях науки и техники. К сожалению, практика показывает, что многие наши студенты и не подозревают о существовании таких журналов, не говоря уже о регулярном их чтении. Они ещё не знают, что достаточно преподавателю несколько раз не ответить на вопросы любознательных учеников о кривизне пространства, возможности деления на ноль, логических парадоксах и софизмах или возможности путешествия во времени с помощью туннелей в пространстве — и с мечтой об авторитете придётся надолго, если не навсегда, проститься.

Итак, при изучении теоретического материала действуй так.

а) Серьёзно настройся на ЗАУЧИВАНИЕ важнейшего материала, выделенного преподавателем на лекциях. Используй все виды памяти, не забывая главного: повторение — мать учения, а регулярную работу (по 10 понятий и формул КАЖДЫЙ день) не заменит никакой штурм перед экзаменом.

б) Учись говорить на ПРАВИЛЬНОМ математическом языке. Заучи, какими буквами обозначаются величины в курсе, как эти буквы пишутся и читаются. Правильно произноси фамилии ученых. Не забывай единицы всех величин, значения ряда констант.

в) Учись ГРАМОТНО излагать материал. Основное оружие человека — слово. А много ли приходится школьнику говорить на уроках? По подсчетам В. Ф. Шаталова — в лучшем случае 2 минуты в день. И вот этот «молчаливый» школьник поступает в университет. Здесь возможностей может быть еще меньше — лекции, практические и лабораторные занятия могут быть организованы так (хотя это, на мой взгляд, неверно), что за семестр студент вообще ни разу не побеседует с преподавателем. А как такой человек будет работать в школе или вузе, да и вообще среди людей, себе подобных? Поэтому постоянно читай литературу и конспекты лекций (много читающие люди не помнят правил родного языка, но правильно говорят и пишут); внимательно слушай речь преподавателей, стараясь не пропустить ни единого занятия; слушай ответы товарищей и запоминай их ошибки — но самое главное, используй любую возможность потренироваться в изложении материала на ИРС, консультации, практическом (лабораторном) занятии, в лаборатории, на коллоквиуме, для соседа по общежитию, перед зеркалом и т.д и т.п.

г) Работай РЕГУЛЯРНО. Перед новой лекцией просмотрите материал предыдущей; сразу выясни все непонятное на консультации, в учебнике или у товарищей. Не оставляй подготовку планов ответа и проработку самостоятельного материала, особенно по научно-популярной литературе, на потом: одного дня перед зачетом (экзаменом) всегда не хватает, а проработка таких тем требует длительных поисков в библиотеках многих научно-популярных журналов.

4. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Высшая школа отличается от средней не только специализацией подготовки, но главным образом методикой учебной работы, степенью самостоятельности студентов. Преподаватель лишь определенным образом организует познавательную деятельность студентов, само же познание осуществляет САМ СТУДЕНТ.

Самостоятельная работа прежде всего завершает задачи всех других видов учебной работы. **ВНИМАНИЕ! НИКАКИЕ ЗНАНИЯ, НЕ СТАВШИЕ ОБЪЕКТОМ СОБСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, НЕ МОГУТ СЧИТАТЬСЯ ПОДЛИННЫМ ДОСТОЯНИЕМ ЧЕЛОВЕКА.** Помимо практической важности самостоятельная работа имеет большое воспитательное значение: она формирует самостоятельность не только как совокупность определенных умений и навыков, но и как черту характера, играющую существенную роль в структуре личности современного специалиста высшей квалификации.

Однако же, самостоятельная работа часто игнорируется студентами в течение семестра, что совершенно недопустимо. Появляется соблазн сначала "погулять", а потом "поднажать".

ВНИМАНИЕ! Эта ситуация является стандартной ловушкой, из-за которой ежегодно несколько человек отчисляются из университета! Дело в том, что объём работы по математическим дисциплинам велик, а число занятий ограничено (см. календарный план), причем по окончании курса ПРЕПОДАВАТЕЛЬ НЕ ОБЯЗАН С ВАМИ РАБОТАТЬ (см. выше). А не сданы домашние, контрольные и индивидуальные работы — учебный план не выполнен, и о сдаче зачета (экзамена) и речи быть не может! Поэтому действуй так:

1. За **НЕСКОЛЬКО** дней до лекции или практического (лабораторного) занятия (не в последний день, т.к. это гарантирует

неготовность!) в часы самоподготовки, необходимо прочитать предыдущую лекцию, РАЗОБРАВШИСЬ с основными понятиями, теоремами и логической структурой лекции (а не механически, зубря формулировки!).

2. ЗАГОДЯ научись решать простейшие базовые задачи, приведенные в лекции. Систематически ОБЪЯСНЯЙ себе (товарищу, соседу, зеркалу) каждый свой шаг при решении, больше говори, меньше записывай. То же правило применяй при решении домашних, контрольных и индивидуальных заданий.

3. При подготовке к теоретическому собеседованию (коллоквиуму) дома готовятся ответы на все вопросы, но отвечать каждый студент будет лишь часть их, указанную преподавателем. Подготовка к собеседованию требует нескольких дней! Собеседование идет за столом преподавателя, и студенту нужна лишь чистая бумага. Пользоваться учебником или конспектом здесь запрещено.

Можно, однако, подготовить сжатый ПЛАН ОТВЕТА (дайджест), куда включаются промежуточные математические выкладки, рисунки, графики и т.п.: важнейшие формулы, понятия и т.д., которые следует знать наизусть (они выделяются преподавателем на лекции), должны быть указаны в планах ответов БЕЗ РАСКРЫТИЯ СОДЕРЖАНИЯ.

Ответ строится в форме связного изложения теоретического материала с помощью планов ответов. В ходе ответа студенты обязаны внимательно слушать друг друга и преподавателя — учиться лучше на чужих ошибках! — но не подсказывать, т.к. оценка за собеседование ставится и в конце его объявляется каждому, существенно влияя на экзаменационную оценку (а в случае подсказки надо эту оценку делить на двоих!). Если один из студентов не прошёл собеседование, то сдающие с ним коллоквиум, ответив на свои вопросы, все же НЕ БУДУТ, как правило, допущены до зачета (экзамена), пока не помогут товарищу подготовиться и пройти собеседование. Это объясняется тем, что на зачет (экзамен) будут выноситься ВСЕ вопросы к собеседованиям, и любому студенту могут попасть как раз те вопросы, которые не были разобраны с преподавателем. На обстоятельное теоретическое собеседование, главная цель которого — дать возможность КАЖДОМУ студенту потренироваться в изложении материала — требуется 15-20 минут на студента. Повторные, на данном занятии, собеседования возможны после сдачи теории всеми остальными студентами; это реально, если надо лишь досдать какую-то малую часть теоретического вопроса. Студенты, по ЛЮБЫМ причинам пропустившие коллоквиум, не сдавшие теорию, не выполнившие индивидуальные задания и не ответившие на дополнительные вопросы — считаются задолжниками и должны восполнить отставание во время вызывных консультаций: ВСЕ пропущенные часы, как правило, должны быть восстановлены.

Как правило, за одну беседу студент должен сдать коллоквиум и/или защитить индивидуальную (контрольную) работу. Это вполне реально, если подготовка была добросовестной: до 15 мин — на теоретическое собеседование, несколько минут — на обоснование выкладок в предъявленных решенных задачах. Но если предварительно не были потрачены часы на подготовку обоснования решения, а главное, теоретического собеседования — ЗАДОЛЖЕННОСТЬ ГАРАНТИРОВАНА! Сдав данный коллоквиум, следует готовиться к следующей беседе (с № 1 — на № 2, и т.д.). По итогам работы в семестре на экзамен могут выноситься три оценки: за теоретические знания, показанные в ходе собеседований; за практические умения и навыки — оценка за ДЗ, ИЗ и КЗ; за добросовестность (оценка учитывает пропуски занятий без уважительных причин, качество подготовки к собеседованию и оформления ответа, своевременность сдачи и т.д.)

Итак, к каждому коллоквиуму нужно: а) ЗАРАНЕЕ ознакомиться с вопросами и подготовить ответы на них; б) подготовиться к защите ДЗ, ИЗ и КЗ; в) подготовиться к теоретическому собеседованию, проработав планы ответов, заучив важнейшие понятия, формулы и т.д.

Коллоквиум сдан, если по каждому вопросу предъявлен план ответа (дайджест), оформлены и защищены ДЗ, ИЗ и КЗ, пройдено теоретическое собеседование и показаны практические умения.

5. ПОРЯДОК СДАЧИ ЗАЧЕТА (ЭКЗАМЕНА)

Зачет (экзамен) включает 2 части: собеседование по теоретическому материалу; проверку практических умений и навыков. Вначале у каждого студента проверяется наличие планов ответов и записей ко второй части. При их отсутствии студент может быть не допущен к зачету (экзамену). Проверяется также, соответствуют ли планы ответов по сжатости предлагаемым ниже дайджестам: тексты ответов, конспекты лекций, учебники и т.п. запрещены, а всё, что требовалось заучить, должно быть в памяти, а не на бумаге.

Если у студента не выполнены какие-то домашние работы, имеются задолженности по практическим (лабораторным) занятиям, не сданы контрольные работы — ОН НЕ ВЫПОЛНИЛ УЧЕБНЫЙ ПЛАН И К ЗАЧЕТУ (ЭКЗАМЕНУ) НЕ ДОПУСКАЕТСЯ. Если задолженность невелика (не сдан 1 список понятий, не показано 1 домашнее задание и пр.), то можно договориться ликвидировать её на консультации перед зачетом (экзаменом) или даже в начале зачета (экзамена), пока готовятся первые студенты. Но этого времени мало...

Затем студент получает билет или номер соответствующих теоретического вопроса и практической задачи и готовится БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ планов ответа, записей.

На зачете (экзамене) проверяются: полнота раскрытия теоретического вопроса и свобода владения основными математическими понятиями; качество подготовки вопросов для самостоятельного изучения; качество владения практическими умениями и навыками. Зачет (экзамен) не сдан, если любая из трех оценок неудовлетворительна. Кроме

того, итоговая оценка в зачётке учитывает оценки по итогам работы в семестре: за теоретические собеседования; за работу на лекциях; за решение задач. **ВНИМАНИЕ!** Второй билет даваться, как правило, не будет.