



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
НЕКВАЛИФИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ИНФОРМАЦИЯ О СЕРТИФИКАТЕ

S/N: 23D16332126F20AC455A1AC0A69D004

Владелец: Кулешин Максим Георгиевич

Должность: И.о. ректора

E-mail: kuleshin.mg@sspi.ru

Организация: ГБОУ ВО СГПИ

Дата подписания: 19.05.2023

Действителен: с 04.05.2023 до 04.05.2026

## МАТЕРИАЛЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА»

### 1. Методические рекомендации для студентов по организации изучения дисциплины, а также по выполнению самостоятельной работы

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, необходимо ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке ГБОУ ВО СГПИ, встретиться с преподавателем, ведущим дисциплину «Математика». Получить в библиотеке рекомендованные учебники, учебно-методические пособия и лазерные диски с методическим материалом. Завести новую тетрадь для конспектирования лекций и выполнения практических заданий.

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В ходе подготовки к лабораторно-практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Готовиться к семинарским и практическим занятиям по предложенным вопросам, выдаваемым преподавателем после лекций, изучая рекомендуемую литературу. Наряду с теоретическими вопросами существенную роль играют практические задания. Они имеют важнейшее значение для усвоения программного материала. Выполняемые задания могут подразделяться на несколько групп. Одни из них служат иллюстрацией теоретического материала и носят воспроизводящий характер. Они выявляют качество понимания теории. Другие представляют собой образцы задач и примеров, разобранных в аудитории. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения. Следующий вид заданий может содержать элементы творчества. Одни из них требуют преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт. Решение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно.

Цели самостоятельной работы: формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску информационных источников, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведение дискуссии.

### Методические рекомендации по работе с литературой

Организация самостоятельной работы: самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендованной литературе для подготовки.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного понимания предыдущего, проделывая на бумаге все вычисления, воспроизводя имеющиеся в учебнике чертежи. При изучении материала по учебнику

---

полезно вести конспект, в который рекомендуется вписывать определения, формулировки теорем, формулы, уравнения и т.п. Особое внимание следует обратить на определение основных понятий математики. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют эти определения. На полях конспекта следует отмечать вопросы, выделенные студентом для письменной или устной консультации с преподавателем.

Опыт показывает, что студенту полезно составить список основных формул, который помогает не только запомнить изучаемый материал, но и служит постоянным справочником для студента.

Изучение каждого раздела должно сопровождаться решением задач, для чего рекомендуется завести отдельную тетрадь. При решении задач нужно обосновать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения задачи, то он должен сравнить их и выбрать самый удобный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения данной задачи. Решение задач и примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных.

Чертежи следует выполнять с помощью линейки, транспортира, треугольника и указывать масштаб. Решение каждой задачи должно доводиться до окончательного ответа, которого требует условие и, по возможности, в общем виде с выводом формулы. Затем в полученную формулу подставляют числовые значения входящих в нее букв. В промежуточные вычисления не следует вводить приближенные значения корней, чисел  $\pi$ ,  $e$  и т.п.

Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Если задача решалась несколькими способами, то результаты должны быть одинаковыми. Решение задач определенного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

После изучения определенной темы по учебнику и решения достаточного количества соответствующих задач, студенту рекомендуется воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки теорем, проверяя себя по учебнику. Контрольные вопросы учебников имеют целью помочь студенту в таком повторении, закреплении и проверке прочности усвоения изучаемого материала. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный раздел.

Важным критерием усвоения теории является умение решать задачи на пройденный материал. Однако здесь следует предостеречь студента от распространенной ошибки, заключающейся в том, что благополучное решение задач воспринимается им как признак усвоения теории. Часто правильное решение задачи получается в результате применения механически заученных формул без понимания сущности. Умение решать задачи является необходимым, но недостаточным условием хорошего знания теории.

### **Методические рекомендации по подготовке к экзамену**

При подготовке к экзамену повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой. Использовать конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю. В процессе самостоятельной работы большое внимание отводится навыку самостоятельной работы с информационными источниками (умению конспектировать и реферировать специальную литературу, пользоваться справочными изданиями).



---

## **2. Методические рекомендации по изучению дисциплины для преподавателя**

Учебная дисциплина «Математика» относится к базовой части математического и общего естественнонаучного цикла. Для освоения дисциплины «Математика» обучающиеся используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения предметов «Математика» и «Информатика» в школьном курсе.

На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинами учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Найти и отобрать наиболее яркие примеры практического использования математических моделей в исследовании операций из области физики, экономики и др. Определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Желательно дать студентам краткую аннотацию основных первоисточников. Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категоричный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции.

Перед началом изучения дисциплины целесообразно провести входное тестирование с целью выявления уровня базовых знаний, умений и навыков, необходимых для начала обучения, и определения уровня владения новым материалом до начала его изучения.

### **Рекомендации по разработке дидактических материалов**

#### **Содержание, основная часть**

Реализуя решение задачи повышения эффективности и качества учебного процесса по математике, необходимо активизировать деятельность обучающихся. Следует увеличивать активные формы работы, вовлекая обучающихся в математическую деятельность, обеспечивая тем самым понимание математического материала, развитие интеллекта, приобретение практических навыков, умений проводить рассуждения и доказательства. Актуально использовать кейс-метод, метод проектов, проблемный, метод развития критического мышления через чтение и письмо, эвристический, исследовательский метод, метод модульного обучения.

Прежде всего обратить внимание на то, что опорные конспекты содержат разные

---

формы дидактических материалов, представленных в виде тестовых заданий, ключевых задач, математических диктантов, самостоятельных работ. В каждом конспекте указано, какие предметные компетенции формируются при выполнении представленных заданий. Здесь отмечается, какие профессиональные компетенции начинают формироваться в процессе учебной деятельности. Это касается и дидактических материалов, расположенных в технологических картах. Важным ориентиром для разработки дидактических материалов является фонд оценочных средств (ФОС).

**Цель** применения дидактических материалов в процессе подготовки квалифицированных рабочих и специалистов среднего звена - обеспечение успешного усвоения обучающимися общеобразовательных и профессиональных знаний, эффективное формирование практических умений и навыков.

Профессиональная направленность реализуется в трех формах: практико-ориентированные задачи, индивидуальные проекты и бинарные уроки. В большей степени распространены такие типы занятий: *комбинированное, теоретическое и практическая работа*.

Занятия в аудитории должны быть разнообразны по своему типу и содержанию. Например, при теоретических изложениях необходим элемент актуализация знаний. Объяснение нового может быть полным со стороны преподавателя и может включать активизирующие деятельность обучающихся приёмы, такие как самостоятельный поиск доказательства полученных фактов. Так в технологической карте 6.10 (см. приложение 1) предлагается самостоятельный поиск вывода формулы площади поверхности конуса. Не следует игнорировать в теоретическом занятии этап первичного закрепления полученных знаний, что также предложено в указанной технологической карте.

В разделе «Вероятность и статистика» на занятиях комбинированного типа можно использовать междисциплинарный материал по теме «Вероятность в

---

практических задачах (всхожесть семян цветов, выпадение осадков)». Обучающимся дать задание за 10 дней до занятия посадить дома по 10 семян (календулы или лобелии, или бархатцев), разделившись на три группы. На занятии актуализируется понятие всхожести семян и проводится практическая работа по сбору и обработке статистических данных. Обучающиеся разделяются на группы и находят относительную частоту всхожести семян. Заранее получив задание, результат которого проконтролировал преподаватель, один обучающийся рассказывает о том, что показатели всхожести будут напрямую влиять на норму высева семян. Правильно рассчитав процент всхожести, можно избежать лишних трат и сэкономить семена ценных сортов и культур. Также он приводит данные всхожести календулы, лобелии и бархатцев. В процессе учебной деятельности обучающиеся узнают новое, формируют умения применения полученных ранее знаний, работают самостоятельно в группах. Представленный материал (из технологической карты 11.3 (см. приложение 2) вызывает интерес у обучающихся и служит задаче их мотивации.

На практических занятиях интерес представляет применение кейс технологий (кейс-стади (case-stady), заданный метод) - осмысление, обсуждение, анализ и поиск решения конкретной ситуации, описание которой представлено в кейсе.

*Кейс* составляется по определённым правилам:

- Описывается проблемная ситуация, требующая разрешения;
- Эта ситуация не имеет однозначного решения;
- Приводится набор фактов, инструментов, позволяющих выработать решение задачи;
- Решение проблемы, описанной в кейсе, требует активного использования тех или иных компетенций, в том числе и приобретения новых знаний или умений.

Например, на практическом занятии (технологическая карта 2.5 (см. приложение 4)) обучающиеся разбиваются на три группы, каждая получает свой кейс.

**1** группа. В парке установили бельведер. Для декорирования его цветами необходимо проверить перпендикулярность стены полу. Как это проверить с помощью рулетки? Выполните необходимые действия в помещении, в котором находитесь. Обоснуйте свои действия.

**2** группа. Перед установкой стульев в бельведере для отдыха необходимо проверить и скорректировать их устойчивость. Как с помощью шпагата проверить, лежат ли основания четырех ножек стула в одной плоскости? Выполните проверку для стула в помещении.

**3** группа. Проверить с помощью отвеса перпендикулярность стыков стен полу. Параллельность стыков друг другу.

Работа с каждым кейсом предполагает целый комплекс действий (поисковых, проектировочных, имитационно-практических, рефлексивно-самооценочных), что обеспечивает тренировку компетенций, значимых для профессионального самоопределения.

1-я группа пытается использовать больше инструментов для выполнения задания (например, угольник), но преподаватель настаивает на применении только рулетки, 2-я просто проверяет устойчивость стульев «покачиванием», но, в конце концов, после обсуждений, повторения и разбора теории, обучающиеся находят требуемый алгоритм действий.

---

Разбор кейсов, как правило, осуществляется при работе в малых группах, что обеспечивает обсуждение процесса и результатов совместных действий всех участников по решению поставленной задачи.

Кейсы могут быть разными как по комплектации (например, поисковый кейс - производственная задача (исследование на территории предприятия в ходе экскурсии)), так и по способу реализации (текстовые, коммуникативные, практические). Интересно создание «Обратного кейса» - задачи формирования кейса, требующей подбора необходимых материалов, исходя заданного типа ситуации и способа решения.

Отработанная кейс-технология может быть успешно применена дистанционно и дистанционно-аудиторном формате, в том числе внеаудиторной работе (в виде заданий для самостоятельного выполнения).

### **Рекомендации по подготовке заданий для самостоятельного выполнения**

Задания для самостоятельного выполнения направлены на достижение *целей* подготовки специалистов-профессионалов, активное включение студентов в сознательное освоение содержания образования, обеспечение мотивации, творческое овладение основными способами будущей профессиональной деятельности.

Задания для самостоятельного выполнения могут носить разный характер.

Интерактивное тестовое задание можно создать, используя онлайн- платформы. Например, Skysmart, ЯКласс. Результат выполнения задания преподаватель будет видеть по мере его выполнения обучающимися к заданному сроку.

Традиционное задание может быть дополнено опорным текстом. Это может быть образец выполнения с описанием алгоритма решения, задача с указанием плана решения или частично записанное решение, которое нужно завершить, а затем самостоятельно решить аналогичную задачу. Опорный текст может содержать ссылку на полезный источник информации.

Рассмотрим особенности на примере геометрии.

Содержание раздела «Геометрия» способствует формированию у обучающихся представлений о геометрических абстракциях реального мира развивает образное и пространственное мышление. Раздел представлен тремя модулями: повторение, прямые и плоскости в пространстве, включая векторы и координаты, и многогранники.

Задания по геометрии, традиционно, вызывают серьёзные трудности у обучающихся. Решаемость задач по этому разделу крайне недостаточна. Необходимо обратить достаточное внимание на повторение основных фактов планиметрии: виды треугольников; замечательные линии и точки в треугольнике (медиана, средняя линия, высота, биссектриса, серединные перпендикуляры к стороне); вписанная и описанная окружности; тригонометрические функции острого угла прямоугольного треугольника; теорема Пифагора; теоремы синусов и косинусов; виды четырехугольников; свойства и признаки параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, трапеции; формулы площадей плоских фигур; координатный и векторный методы решения задач.

Незнание фундаментальных геометрических понятий, формул, свойств основных планиметрических фигур полностью лишает обучающихся возможности применять свои знания по планиметрии при решении соответствующих задач как на плоскости, так и в

---

пространстве.

Целесообразно использовать любые приёмы и средства, которые способствовали бы визуализации предлагаемых обучающимся задач. Это не только построение чертежей по условию задачи, это, прежде всего, различные предметные модели (полезно для каждой решаемой задачи иметь соответствующую ей модель-подсказку, чтобы использовать её для визуализации условия, поиска и проверки решения), компьютерные программы, позволяющие выполнять геометрические чертежи. Полезно выделить эту работу во внеаудиторный тематический практикум, на котором обучающиеся тренировались бы в изображении и моделировании фигур на плоскости и в пространстве, получив возможность наблюдать за ними в разных ракурсах и выбирать наиболее удобный для поиска решения. Данную работу можно также реализовать в рамках проекта.

Недостаток графических, геометрических представлений отражается и на результатах выполнения заданий из других разделов курса математики и других образовательных дисциплин, в том числе связанных с формированием профессиональных компетенций. Обучающиеся должны овладеть навыками переформулирования условия задачи с формального языка на графический и наоборот. Поэтому использование соответствующих компьютерных программ является неотъемлемой частью современного образовательного процесса, тем более при обучении математике. Примерами таких динамических программ могут служить Geo Gebra, Desmos, КоMnac-3D ([GeoGebra - the world's favorite, free math tools used by over 100 million students and teachers, Desmos | Давайте учиться вместе.](#), [КОМnAC-3D Учебная версия: 0 программе \(kompas.ru\)](#)).

Активные действенные средства и методы обучения позволяют обучающимся экспериментировать и новаторски подходить к усвоенным знаниям, умением и пониманию. Групповые формы работы позволяют обучающимся учиться друг у друга, что способствует развитию коммуникативных навыков и способности к коллективной деятельности. Технические средства обучения могут как помогать обучающимся, так и бросить вызов, а также расширить возможности обучения за пределами учебной аудитории.

Однако наряду с цифровыми и интерактивными технологиями необходимо применять традиционные методы обучения через подражание (выполнение типовых упражнений по образцу), руководства (опорные тексты), иллюстрации и демонстрации; методы упражнений в выполнении трудовых приёмов, операций и комплексных работ; методы самостоятельного наблюдения и самостоятельной работы.

Творческое задание, способствующее формированию профессиональных компетенций, может быть выполнено разными способами. Например, обучающимся предложено: «Разработать свой небольшой проект с полным расчетом площади беседки», использование графических приложений будет оценено отдельно. Найти информацию применение формулы Пика подсчета площади фигуры.

Выполняя задание, обучающиеся могут использовать программы для выполнения построения. Расчёт площади фигуры выполнить в программе. Кому-то конкретно можно поручить найти информацию и применить формулу Пика для расчета площади и подготовить небольшое сообщение. Подсчет стоимости воплощения проекта способствует формированию финансовой грамотности (см. приложение 5).

В разделе «Основы тригонометрии. Тригонометрические функции» в качестве задачи может быть предложено исследование сжатия и растяжения графиков

---

тригонометрических функций. Построение различных функций выполняется средствами электронных таблиц. И уже на основе построенных графиков, обучающиеся должны построить нарисовать план садово-паркового участка таким образом, чтобы линии дорожек, очертания клумб, беседок задавались полученными графиками.

Рассмотрим особенности раздела «Вероятность и статистика». По теме «Вероятность событий в деятельности воспитателя» предлагается ряд задач, которые их постепенно готовят к экономико-расчетным заданиям для выполнения проекта.

Рассмотрим некоторые применения алгебраического материала на базовом уровне, а именно в теме: «Использование логарифмической спирали при выполнении дизайна интерьера». Обучающиеся на занятии комбинированного типа знакомятся с историей возникновения логарифмической спирали и ее математическими свойствами. Заранее получив задание, результат которого проконтролировал преподаватель, один обучающийся рассказывает про логарифмическую спираль в архитектуре и живописи. Он демонстрирует башню Шухова и аналогичные объекты. Затем обучающимся предлагается творческое задание: «нарисовать рисунок с использованием логарифмической спирали. Результат изобразите на компьютере, используя графический редактор».

В разделе «Производная функции и ее применение» приведем пример практико-ориентированных задач, направленных на отработку понятия наибольшего значения функции, выполняемых в рамках комбинированного занятия:

1. Из куска проволоки длиной 48 см нужно изготовить рамку-каркас для мини-панно в виде прямоугольника, имеющего наибольшую площадь. Какова эта площадь?
2. Из листа картона размером 32 см на 20 см требуется изготовить открытую сверху коробку наибольшей вместимости, вырезая по углам квадраты и затем загибая выступы для образования боковых сторон коробки. Найдите объем коробки.

После проведения математических исследований и вычислений обучающимся предлагается решить данные задачи непосредственно практическим путем. То есть взять кусок проволоки и попробовать создать рамку-каркас для мини-панно; с помощью листа картона изготовить коробку.

## 1. ПОУРОЧНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| Наименование разделов и тем  | Количество часов | Тип занятий     | Межпредметные связи* | Дополнительная литература                                      | Оснащение   | Типы оценочных мероприятий   | Примечание |
|--|------------------|-----------------|----------------------|--|---|------------------------------|------------|
| <b>Раздел 1. Повторение курса математики основной школы</b>  | 20               |                 |                      |  |   |                              |            |
| Тема 1.1<br>Цель и задачи математики при освоении специальности  | 2                | комбинированное |                      |  |   | Устные ответы, решение задач |            |
| Тема 1.2 Числа и вычисления. Выражения и преобразования  | 2                | комбинированное |                      |  |   | Устные ответы, решение задач |            |
| <b>Практико-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b><br>Тема 1.3 Расчет количества саженцев на разные виды клумб | 2                | практическое    |                      | Богатырева, М.В. Основы экономики: учебник и практикум для СПО | Листы А3, карандаши, фломастеры, линейка, циркуль | Творческий отчет             |            |

|   |           |                        |  |  |     |   |                                  |
|---|-----------|------------------------|--|--|-----|---|----------------------------------|
| Тема 1.4<br>Процентные<br>вычисления  | 4         | практическ<br>ое       |  |  |     | Устные<br>ответы,<br>решение<br>задач       |                                  |
| Тема 1.5<br>Уравнения и<br>неравенства.   | 2         | практическ<br>ое       |  |  |     | Устные<br>ответы,<br>решение<br>задач       |                                  |
| Тема 1.6 Системы<br>уравнений и<br>неравенств   | 6         | комбиниров<br>анное    |  |  |     | Устные<br>ответы.<br>Практическая<br>работа |                                  |
| Тема 1.7 Решение<br>задач. Входной<br>контроль  | 2         | контрольна<br>я работа |  |  | ФОС | Письменная<br>работа                        | Контрольная<br>работа - 1<br>час |
| <b>Раздел 2 Прямые и<br/>плоскости в<br/>пространстве</b>                               | <b>20</b> |                        |  |  |     |   |                                  |
| Тема 2.1<br>Основные понятия<br>стереометрии.<br>Расположение<br>прямых и<br>плоскостей | 2         | комбиниров<br>анное    |  |  |     | Устные<br>ответы,<br>решение<br>задач       |                                  |
| Тема 2.2<br>Параллельность<br>прямых, прямой и<br>плоскости,<br>плоскостей              | 6         | комбиниров<br>анное    |  |  |     | Устные<br>ответы,<br>решение<br>задач       |                                  |
| Тема 2.3<br>Перпендикулярност<br>ь прямых, прямой                                       | 2         | комбиниров<br>анное    |  |  |     | Устные<br>ответы,<br>решение                |                                  |

|   |           |                    |  |  |  |                              |                            |
|---|-----------|--------------------|--|--|--|------------------------------|----------------------------|
| и плоскости, плоскостей   |           |                    |  |  |  | задач                        |                            |
| Тема 2.4<br>Теорема о трех перпендикулярах  | 4         | комбинированное    |  |  |  | Устные ответы, решение задач |                            |
| <b>Практико-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b><br>Тема 2.5<br>Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся прямые | 4         | практическое       |  |  |  | Устные ответы, решение задач |                            |
| Тема 2.6<br>Решение задач. Прямые и плоскости в пространстве  | 2         | контрольная работа |  |  |  | Письменная работа            | Контрольная работа - 1 час |
| <b>Раздел 3. Координаты и векторы</b>   | <b>16</b> |                    |  |  |  |                              |                            |
| Тема 3.1<br>Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка                                    | 4         | комбинированное    |  |  |  | Устные ответы, решение задач |                            |

|   |    |                    |  |  |   |                              |                            |
|---|----|--------------------|--|--|---|------------------------------|----------------------------|
| Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов  | 6  | комбинированное    |  |  |   | Устные ответы, решение задач |                            |
| <b>Практико-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b><br>Тема 3.3 Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости: Клубы на координатной плоскости | 4  | практическое       |  |  | Листы А3, карандаши, фломастеры, линейка, циркуль | Творческий отчет             |                            |
| Тема 3.4 Решение задач. Координаты и векторы  | 2  | контрольная работа |  |  | ФОС   | Письменная работа            | Контрольная работа - 1 час |
| <b>Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции</b>   | 40 |                    |  |  |   |                              |                            |
| Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного   | 4  | комбинированное    |  |  |   | Устные ответы, решение задач |                            |

|   |   |                         |  |            |  |                                       |  |
|---|---|-------------------------|--|------------|--|---------------------------------------|--|
| угла, числа.<br>Радианная и<br>градусная мера<br>угла   |   |                         |  |            |  |                                       |  |
| Тема 4.2 Основные<br>тригонометрически<br>е тождества.<br>Формулы<br>приведения   | 4 | комбиниров<br>анное     |  |            |  | Устные<br>ответы,<br>решение<br>задач |  |
| Тема 4.3 Синус,<br>косинус, тангенс<br>суммы и разности<br>двух углов<br>Синус и косинус<br>двойного угла.<br>Формулы<br>половинного угла | 8 | комбиниров<br>анное     |  |            |  | Устные<br>ответы,<br>решение<br>задач |  |
| Тема 4.4 Функции,<br>их свойства.<br>Способы задания<br>функций   | 2 | комбиниров<br>анное     |  |            |  | Устные<br>ответы,<br>решение<br>задач |  |
| Тема 4.5<br>Тригонометрически<br>е функции, их<br>свойства и<br>графики   | 2 | комбиниров<br>анное     |  |            |  | Устные<br>ответы,<br>решение<br>задач |  |
| Тема 4.6<br>Преобразование<br>графиков<br>тригонометрически<br>х функций  | 2 | Практическ<br>ая работа |  |            |  | Устные<br>ответы,<br>решение<br>задач |  |
| <b>Практико-</b>  | 4 | практическ              |  | Богатырева |  | Устные                                |  |

|  |          |                    |           |  |     |                              |                            |
|--|----------|--------------------|-----------|--|-----|------------------------------|----------------------------|
| <b>ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b><br>Тема 4.7 Описание производственных процессов с помощью графиков функций |          | ое                 |           | , М.В.<br>Основы экономики:<br>учебник и практикум для СПО |     | ответы, решение задач        |                            |
| Тема 4.8 Обратные тригонометрические функции   | 2        | комбинированное    |           |  |     | Устные ответы, решение задач |                            |
| Тема 4.9 Тригонометрические уравнения и неравенства  | 8        | комбинированное    |           |  |     | Устные ответы, решение задач |                            |
| Тема 4.10 Системы тригонометрических уравнений   | 2        | комбинированное    |           |  |     | Устные ответы, решение задач |                            |
| Тема 4.11 Решение задач. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции  | 2        | контрольная работа |           |  | ФОС | Письменная работа            | Контрольная работа - 1 час |
| <b>Раздел 5. Комплексные числа</b>   | <b>8</b> |                    |           |  |     |                              |                            |
| Тема 5.1 Комплексные числа   | 4        | комбинированное    |           |  |     | Решение задач                |                            |
| Тема 5.2   | 4        | комбинированное    | ОД Физика |  |     | Решение                      |                            |

|  |           |                 |           |                         |  |                              |  |
|--|-----------|-----------------|-----------|-------------------------|--|------------------------------|--|
| Применение комплексных чисел   |           | анное           |           |                         |  | задач                        |  |
| <b>Раздел 5. Производная функции, ее применение</b>                          | <b>40</b> |                 |           |                         |  |                              |  |
| Тема 6.1 Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования            | 2         | комбинированное |           |                         |  | Устные ответы, решение задач |  |
| Тема 6.2 Производные суммы, разности произведения, частного                  | 6         | комбинированное |           |                         |  | Устные ответы, решение задач |  |
| Тема 6.3 Производные тригонометрических функций. Производная сложной функции | 6         | комбинированное |           |                         |  | Устные ответы, решение задач |  |
| Тема 6.4 Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов                   | 2         | комбинированное |           |                         |  | Устные ответы, решение задач |  |
| Тема 6.5 Геометрический и физический смысл производной                       | 4         | комбинированное | ОД Физика |                         |  | Устные ответы, решение задач |  |
| Тема 6.6 Физический смысл производной  | 2         | практическое    | ОД Физика | Богатырева, М.В. Основы |  | Устные ответы, решение       |  |

|  |           |                       |  |   |   |                                       |                                  |
|--|-----------|-----------------------|--|---|---|---------------------------------------|----------------------------------|
| профессиональных<br>задачах  |           |                       |  | экономики:<br>учебник и<br>практикум<br>для СПО |   | задач                                 |                                  |
| Тема 6.7<br>Монотонность<br>функции. Точки<br>экстремума   | 4         | комбинированное       |  |   |   | Устные<br>ответы,<br>решение<br>задач |                                  |
| Тема 6.8<br>Исследование<br>функций и<br>построение<br>графиков  | 4         | комбинированное       |  |   |   | Устные<br>ответы,<br>решение<br>задач |                                  |
| Тема 6.9<br>Наибольшее<br>и<br>наименьшее<br>значения функции  | 2         | комбинированное       |  |   |   | Устные<br>ответы,<br>решение<br>задач |                                  |
| Тема 6.10<br>Нахождение<br>оптимального<br>результата с<br>помощью<br>производной при<br>оформлении<br>скверов, парков | 6         | практическое          |  |   | Листы А3,<br>карандаши<br>,<br>фломастеры,<br>линейка,<br>циркуль | Творческий<br>отчет                   |                                  |
| Тема 6.11<br>Решение<br>задач.<br>Производная<br>функции, ее<br>применение   | 2         | контрольная<br>работа |  |   | ФОС   | Письменная<br>работа                  | Контрольная<br>работа - 1<br>час |
| <b>Раздел 7.<br/>Многогранники и</b>   | <b>46</b> |                       |  |   |   |                                       |                                  |

|  |   |                 |  |  |                               |                              |  |
|--|---|-----------------|--|--|-------------------------------|------------------------------|--|
| <b>тела вращения</b>   |   |                 |  |  |                               |                              |  |
| Тема 7.1 Вершины, ребра, грани многогранника   | 2 | комбинированное |  |  | Модели пространственных фигур | Устные ответы, решение задач |  |
| Тема 7.2 Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы                | 2 | комбинированное |  |  | Модели пространственных фигур | Устные ответы, решение задач |  |
| Тема 7.3 Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда                          | 2 | комбинированное |  |  | Модели пространственных фигур | Устные ответы, решение задач |  |
| Тема 7.4 Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида | 2 | комбинированное |  |  | Модели пространственных фигур | Устные ответы, решение задач |  |
| Тема 7.5 Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды                               | 2 | комбинированное |  |  | Модели пространственных фигур | Устные ответы, решение задач |  |
| Тема 7.6 Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде                         | 2 | комбинированное |  |  | Модели пространственных фигур | Устные ответы, решение задач |  |
| <b>Практико--ориентированное</b>   | 6 | практическое    |  |  | Модели пространс              | Защита презентаций           |  |

|   |   |                 |  |  |                               |                              |  |
|---|---|-----------------|--|--|-------------------------------|------------------------------|--|
| <b>содержание (содержание прикладного модуля)</b><br>Тема 7.7 Примеры симметрий в профессии                                     |   |                 |  |  | твенных фигур                 |                              |  |
| Тема 7.8 Правильные многогранники, их свойства  | 2 | практическое    |  |  | Модели пространственных фигур | Устные ответы, решение задач |  |
| Тема 7.9 Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра  | 2 | комбинированное |  |  | Модели пространственных фигур | Устные ответы, решение задач |  |
| <b>Практико-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b><br>Тема 7.10 Конус, его составляющие. Сечение конуса | 4 | комбинированное |  |  | Модели пространственных фигур | Устные ответы, решение задач |  |
| Тема 7.11 Усеченный конус. Сечение усеченного конуса  | 2 | комбинированное |  |  | Модели пространственных фигур | Устные ответы, решение задач |  |
| Тема 7.12 Шар и сфера, их сечения   | 2 | комбинированное |  |  | Модели пространственных фигур | Устные ответы, решение задач |  |

|  |           |                    |  |  |   |                              |                            |
|--|-----------|--------------------|--|--|---|------------------------------|----------------------------|
| Тема 7.13 Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел | 4         | комбинированное    |  |  | Модели пространственных фигур                     | Устные ответы, решение задач |                            |
| Тема 7.14 Объемы и площади поверхностей тел                      | 2         | комбинированное    |  |  | Модели пространственных фигур                     | Устные ответы, решение задач |                            |
| Тема 7.15 Комбинации многогранников и тел вращения               | 4         | практическое       |  |  | Листы А3, карандаши, фломастеры, линейка, циркуль | Творческий отчет             |                            |
| Тема 7.16 Геометрические комбинации на практике                  | 4         | практическое       |  |  | Модели пространственных фигур                     | Творческий отчет             |                            |
| Тема 7.17 Решение задач. Многогранники и тела вращения           | 2         | контрольная работа |  |  | ФОС   | Письменная работа            | Контрольная работа - 1 час |
| <b>Раздел 8. Первообразная функции, ее применение</b>            | <b>14</b> |                    |  |  |   |                              |                            |
| Тема 8.1 Первообразная функции. Правила нахождения первообразных | 2         | комбинированное    |  |  |   | Устные ответы, решение задач |                            |

|   |           |                    |  |  |     |                              |                            |
|---|-----------|--------------------|--|--|-----|------------------------------|----------------------------|
| Тема 8.2 Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница   | 2         | комбинированное    |  |  |     | Устные ответы, решение задач |                            |
| Тема 8.3 Неопределенный и определенный интегралы  | 2         | комбинированное    |  |  |     | Устные ответы, решение задач |                            |
| Тема 8.4 Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции   | 2         | комбинированное    |  |  |     | Устные ответы, решение задач |                            |
| <b>Практико-- ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b><br>Тема 8.5 Вычисление площадей клумб разной формы с помощью интеграла | 4         | практическое       |  |  |     | Устные ответы, решение задач |                            |
| Тема 8.6 Решение задач. Первообразная функции, ее применение  | 2         | контрольная работа |  |  | ФОС | Письменная работа            | Контрольная работа - 1 час |
| <b>Раздел 9. Степени</b>  | <b>18</b> |                    |  |  |     |                              |                            |

|   |               |                       |  |  |     |  |                                       |                                  |
|---|---------------|-----------------------|--|--|-----|--|---------------------------------------|----------------------------------|
| <b>и<br/>Степенная функция</b>  | <b>корни.</b> |                       |  |  |     |  |                                       |                                  |
| Тема 9.1<br>Степенная<br>функция,<br>ее<br>свойства   | 4             | комбинированное       |  |  |     |  | Устные<br>ответы,<br>решение<br>задач |                                  |
| Тема 9.2<br>Преобразование<br>выражений<br>с<br>корнями<br>n-ой<br>степени                  | 4             | комбинированное       |  |  |     |  | Устные<br>ответы,<br>решение<br>задач |                                  |
| Тема 9.3<br>Свойства<br>степени<br>с<br>рациональным<br>и<br>действительным<br>показателями | 2             | комбинированное       |  |  |     |  | Устные<br>ответы,<br>решение<br>задач |                                  |
| Тема 9.4<br>Решение<br>иррациональных<br>уравнений<br>и<br>неравенств                       | 6             | комбинированное       |  |  |     |  | Устные<br>ответы,<br>решение<br>задач |                                  |
| Тема 9.5<br>Степени<br>и<br>корни.<br>Степенная<br>функция                                  | 2             | контрольная<br>работа |  |  | ФОС |  | Письменная<br>работа                  | Контрольная<br>работа - 1<br>час |
| <b>Раздел 10.<br/>Показательная<br/>функция</b>   | <b>18</b>     | комбинированное       |  |  |     |  |                                       |                                  |
| Тема 10.1<br>Показательная<br>функция,<br>ее<br>свойства                                    | 4             | комбинированное       |  |  |     |  | Устные<br>ответы,<br>решение<br>задач |                                  |
| Тема 10.2<br>Решение<br>показательных   | 8             | практическое          |  |  |     |  | Устные<br>ответы,                     |                                  |

|   |           |                    |  |  |     |                              |                            |
|---|-----------|--------------------|--|--|-----|------------------------------|----------------------------|
| уравнений и неравенств  |           |                    |  |  |     | решение задач                |                            |
| Тема 10.3 Системы показательных уравнений                             | 4         | комбинированное    |  |  |     | Устные ответы, решение задач |                            |
| Тема 10.4 Решение задач. Показательная функция                        | 2         | контрольная работа |  |  | ФОС | Письменная работа            | Контрольная работа - 1 час |
| <b>Раздел 11. Логарифмы. Логарифмическая функция</b>                  | <b>30</b> |                    |  |  |     |                              |                            |
| Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число e | 4         | комбинированное    |  |  |     | Устные ответы, решение задач |                            |
| Тема 11.2 Свойства логарифмов. Операция логарифмирования              | 6         | комбинированное    |  |  |     | Устные ответы, решение задач |                            |
| Тема 11.3 Логарифмическая функция, ее свойства                        | 4         | комбинированное    |  |  |     | Устные ответы, решение задач |                            |
| Тема 11.4 Решение логарифмических уравнений и                         | 8         | комбинированное    |  |  |     | Устные ответы, решение       |                            |

|  |           |                    |  |  |     |                              |                            |
|--|-----------|--------------------|--|--|-----|------------------------------|----------------------------|
| неравенств   |           |                    |  |  |     | задач                        |                            |
| Тема 11.5 Системы логарифмических уравнений  | 2         | комбинированное    |  |  |     | Устные ответы, решение задач |                            |
| <b>Практико-- ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b><br>Тема 11.6 Варианты оформления зеленой зоны в форме логарифмической спирали | 4         | практическое       |  |  |     | Устные ответы, решение задач |                            |
| Тема 11.7 Решение задач. Логарифмы. Логарифмическая функция  | 2         | контрольная работа |  |  | ФОС | Письменная работа            | Контрольная работа - 1 час |
| <b>Раздел 12. Множества. Элементы теории графов</b>  | <b>10</b> |                    |  |  |     |                              |                            |
| Тема 12.1 Множества  | 2         | Комбинированное    |  |  |     | Устные ответы, решение задач |                            |
| Тема 12.2  | 2         | Комбинированное    |  |  |     | Устные                       |                            |

|  |           |                               |  |  |     |                              |                           |
|--|-----------|-------------------------------|--|--|-----|------------------------------|---------------------------|
| Операции с множествами   |           | анное                         |  |  |     | ответы, решение задач        |                           |
| Тема 12.3 Графы  | 4         | Комбинированное. Практическое |  |  |     | Практическая работа          |                           |
| Тема 12.4 Решение задач. Множества. Графы и их применение                  | 2         | Контрольная работа            |  |  | ФОС |                              | Контрольная работа - 1 ч. |
| <b>Раздел 13. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</b> | <b>26</b> |                               |  |  |     |                              |                           |
| Тема 13.1 Основные понятия комбинаторики                                   | 4         | комбинированное               |  |  |     | Устные ответы, решение задач |                           |
| Тема 13.2 Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей  | 4         | комбинированное               |  |  |     | Устные ответы, решение задач |                           |
| <b>Практико-ориентированное содержание (содержание прикладного</b>         | 4         | практическое                  |  | Прохоров, Ю.В. Лекции по теории вероятност |     | Устные ответы, решение задач |                           |

|  |   |                        |  |  |     |                                       |                           |
|--|---|------------------------|--|--|-----|---------------------------------------|---------------------------|
| <b>модуля)</b><br>Тема 13.3<br>Вероятность в<br>профессиональных<br>задачах<br>(всхожестъ семян<br>цветов, выпадения<br>осадков)   |   |                        |  | ей и<br>математиче<br>ской<br>статистике<br>: учебник<br>и<br>практикум<br>для СПО   |     |                                       |                           |
| Тема 13.4<br>Дискретная<br>случайная<br>величина, закон<br>ее распределения  | 4 | комбиниров<br>анное    |  |  |     | Устные<br>ответы,<br>решение<br>задач |                           |
| Тема 13.5 Задачи<br>математической<br>статистики   | 4 | комбиниров<br>анное    |  |  |     | Устные<br>ответы,<br>решение<br>задач |                           |
| <b>Практико--<br/>ориентированное<br/>содержание<br/>(содержание<br/>прикладного<br/>модуля)</b><br>Тема 13.6<br>Основные виды<br>удобрений, их<br>применение<br>(составление<br>таблиц, диаграмм) | 4 | практическ<br>ое       |  | Прохоров,<br>Ю.В.<br>Лекции по<br>теории<br>вероятност<br>ей и<br>математиче<br>ской<br>статистике<br>: учебник<br>и<br>практикум<br>для СПО |     | Защита<br>презентаций                 |                           |
| Тема 13.7 Решение<br>задач. Элементы   | 2 | контрольна<br>я работа |  |  | ФОС | Письменная<br>работа                  | Контрольная<br>работа - 1 |

|   |           |                 |  |  |  |     |                                       |             |
|---|-----------|-----------------|--|--|--|-----|---------------------------------------|-------------|
| комбинаторики,<br>статистики и<br>теории<br>вероятностей                                  |           |                 |  |  |  |     |                                       | час         |
| <b>Раздел 14.<br/>Уравнения и<br/>неравенства</b>   | <b>28</b> |                 |  |  |  |     |                                       |             |
| Тема 14.1<br>Равносильность<br>уравнений и<br>неравенств. Общие<br>методы решения         | 4         | комбинированное |  |  |  |     | Устные<br>ответы,<br>решение<br>задач |             |
| Тема 14.2<br>Графический метод<br>решения<br>уравнений,<br>неравенств                     | 4         | комбинированное |  |  |  |     | Устные<br>ответы,<br>решение<br>задач |             |
| Тема 14.3<br>Уравнения и<br>неравенства с<br>модулем                                      | 4         | комбинированное |  |  |  |     | Устные<br>ответы,<br>решение<br>задач |             |
| Тема 14.4<br>Уравнения и<br>неравенства с<br>параметрами                                  | 4         | комбинированное |  |  |  |     | Устные<br>ответы,<br>решение<br>задач |             |
| Тема 14.5<br>Составление и<br>решение задач<br>прикладных задач<br>с помощью<br>уравнений | 8         | практическое    |  |  |  |     | Устные<br>ответы,<br>решение<br>задач |             |
| Тема 14.6 Решение   | 2         | практикум       |  |  |  | ФОС | Письменная                            | Контрольная |

---

|                                      |            |         |  |  |     |                      |                   |
|--------------------------------------|------------|---------|--|--|-----|----------------------|-------------------|
| задач. Уравнения<br>и неравенства    |            |         |  |  |     | работа               | работа - 1<br>час |
| Форма<br>промежуточной<br>аттестации | 6          | экзамен |  |  | ФОС | Письменная<br>работа |                   |
| <b>Итого</b>                         | <b>340</b> |         |  |  |     |                      |                   |