

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Рубцовский институт (филиал) федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Алтайский государственный университет»**

---

**Центр информационных технологий**

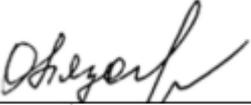
Утверждено решением Ученого совета  
Рубцовского института (филиала) АлтГУ  
протокол №8 от 11.02.2026 г.

**Программа профессиональной переподготовки  
«Педагогика и методика преподавания математики в школе»**

Рубцовск 2026

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Рубцовского института (филиала) АлтГУ, протокол № 8 от 11 февраля 2026 г.

Заместитель директора по учебной работе  / О.Г. Голева/

Заведующий выпускающей кафедры  / О.В. Рязанова/

Руководитель Центра  / И.С. Краснослободцева/

Разработчик  / И.С. Краснослободцева/

## Содержание

1. Общая характеристика программы.....	4
1.1 Цель реализации программы .....	4
1.2 Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации	4
1.3 Планируемые результаты освоения программы.....	7
1.4 Категория слушателей.....	8
1.5 Трудоемкость обучения .....	14
1.6 Форма обучения .....	15
2. Содержание программы.....	16
2.1 Учебный план программы профессиональной переподготовки .....	16
2.2 Рабочие программы дисциплин.....	16
3. Условия реализации программы (организационно-педагогические).....	47
4. Оценка качества освоения программы (форма аттестации, оценочные и методические материалы) .....	48
5. Кадровые условия (составители программы).....	48

# 1. Общая характеристика программы

## *1.1 Цель реализации программы*

Основной целью программы профессиональной переподготовки «Педагогика и методика преподавания математики в школе» в целом является оказание образовательных услуг по основным общеобразовательным программам образовательными организациями (организациями, осуществляющими обучение).

Основные задачи программы:

- развитие профессиональных компетенций учителя (преподавателя) математики в области проектирования и реализации образовательного процесса в соответствии с приоритетными направлениями государственной политики в сфере образования в соответствии с законодательством Российской Федерации;
- формирование фундаментальной, прикладной и методической составляющей ИКТ-компетентности учителя (преподавателя);
- освоение вариативных моделей инновационной деятельности учителя математике на основе современных технологий и достижений педагогической науки и практики по математике в условиях введения ФГОС нового поколения;
- овладение опытом проектирования образовательного процесса в целом и отдельных учебных занятий на основе системно-деятельностного и компетентностного подходов с использованием инновационных форм, методов, средств и технологий;
- знакомство с современными требованиями к образовательным результатам по математике, формирование профессиональных компетенций в сфере применения инновационных форм и методов оценочной деятельности, разработки контрольно-измерительных материалов в соответствии с требованиями ФГОС;
- освоение эффективных педагогических технологий и методов организации образовательного процесса по математике в условиях инноваций; овладение навыками современной педагогической коммуникации и обмена педагогическим опытом, распространение эффективной педагогической практики;
- овладение навыками самоанализа уровня профессионального развития и проектирования программы дальнейшего саморазвития.

## *1.2 Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации*

Область профессиональной деятельности выпускника, прошедшего обучение по программе «Педагогика и методика преподавания математики в школе» включает:

- дошкольное и начальное общее образование;
- основное общее и среднее (полное) общее образование.

Объектами профессиональной деятельности является педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях начального общего, основного общего, среднего общего образования.

В соответствии с профессиональным стандартом слушатель готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- педагогическая;
- проектная;
- исследовательская;
- культурно-просветительская.

Выпускник, успешно завершивший освоение Программы должен обладать компетенциями, необходимыми для решения следующих профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности (педагогическая, проектная, исследовательская, культурно-просветительская):

*педагогическая деятельность:*

- изучение возможностей, потребностей, достижений обучающихся в области образования;
- осуществление обучения и воспитания в сфере образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов;
- использование технологий, соответствующих возрастным особенностям обучающихся и отражающих специфику предметной области;
- обеспечение образовательной деятельности с учетом особых образовательных потребностей;
- организация взаимодействия с общественными и образовательными организациями, детскими коллективами, родителями (законными представителями) обучающихся, участие в самоуправлении и управлении школьным коллективом для решения задач профессиональной деятельности;
- формирование образовательной среды для обеспечения качества образования, в том числе с применением информационных технологий;
- осуществление профессионального самообразования и личностного роста;
- обеспечение охраны жизни и здоровья обучающихся во время образовательного процесса;

*проектная деятельность:*

– проектирование содержания образовательных программ и современных педагогических технологий с учетом особенностей образовательного процесса, задач воспитания и развития личности через учебные предметы;

– моделирование индивидуальных маршрутов обучения, воспитания и развития обучающихся, а также собственного образовательного маршрута и профессиональной карьеры;

*исследовательская деятельность:*

– постановка и решение исследовательских задач в области науки и образования;

– использование в профессиональной деятельности методов научного исследования;

*культурно-просветительская деятельность:*

– изучение и формирование потребностей детей и взрослых в культурно-просветительской деятельности;

– организация культурного пространства;

– разработка и реализация культурно-просветительских программ для различных социальных групп.

Уровень квалификации в соответствии с утвержденным профессиональным стандартом.

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)	А	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	6	Общепедагогическая функция. Обучение	А/01.6	6
				Воспитательная деятельность	А/02.6	6
				Развивающая деятельность	А/03.6	6
	В	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	5-6	Модуль «Предметное обучение. Математика»	В/04.6	6

### 1.3 Планируемые результаты освоения программы

Область профессиональной деятельности	Тип задачи профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Обобщённая трудовая функция / Трудовая функция	Код и наименование профессиональной компетенции
01 Образование и наука (в сфере основного общего, среднего общего образования)	Педагогический	Осуществление педагогической деятельности по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования по учебным предметам «Математика»	3.1. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования. А / 3.1.1. Общепедагогическая функция. Обучение. А/ 01.6	ПК-1. Способен осуществлять обучение математики в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования
			3.1.2. Воспитательная деятельность. А/ 02.6	ПК-2. Способен осуществлять целенаправленную воспитательную деятельность в процессе изучения математики
			3.1.3. Развивающая деятельность. А/ 03.6	ПК-3. Способен осуществлять развивающую деятельность в образовательном процессе преподавания математики
	Проектный	Организация педагогической деятельности по проектированию основных общеобразовательных программ по математике	3.2. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ. В / 3.2.3. Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования. В / 03.6	ПК-4. Способен организовывать педагогическую деятельность по проектированию программ основного и среднего общего образования в области математики
	Методический	Разработка учебно-методического обеспечения образовательного процесса при обучении математики	3.2. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ. В / 3.2.3. Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования. В / 03.6	ПК-5. Способен разрабатывать учебно-методическое обеспечение образовательного процесса при обучении математики

## Общепедагогическая функция. Обучение

Трудовые действия	Разработка и реализация программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы
	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования
	Участие в разработке и реализации программы развития образовательной организации в целях создания безопасной и комфортной образовательной среды
	Планирование и проведение учебных занятий
	Систематический анализ эффективности учебных занятий и подходов к обучению
	Организация, осуществление контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися
	Формирование универсальных учебных действий
	Формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными технологиями (далее - ИКТ)
	Формирование мотивации к обучению
	Объективная оценка знаний обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей
Необходимые умения	Владеть формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п.
	Объективно оценивать знания обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей
	Разрабатывать (осваивать) и применять современные психолого-педагогические технологии, основанные на знании законов развития личности и поведения в реальной и виртуальной среде
	Использовать и апробировать специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс всех обучающихся, в том числе с особыми потребностями в образовании: обучающихся, проявивших выдающиеся способности; обучающихся, для которых русский язык не является родным; обучающихся с ограниченными возможностями здоровья
	Владеть ИКТ-компетентностями: общепользовательская ИКТ-компетентность; общепедагогическая ИКТ-компетентность; предметно-педагогическая ИКТ-компетентность (отражающая профессиональную ИКТ-компетентность соответствующей области человеческой деятельности)
	Организовывать различные виды внеурочной деятельности: игровую, учебно-исследовательскую, художественно-продуктивную, культурно-досуговую с учетом возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразия региона
Необходимые знания	Преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке
	История, теория, закономерности и принципы построения и функционирования образовательных систем, роль и место образования в жизни личности и общества
	Основные закономерности возрастного развития, стадии и кризисы развития, социализация личности, индикаторы индивидуальных особенностей траекторий жизни, их возможные девиации, а также основы их психодиагностики
	Основы психодидактики, поликультурного образования, закономерностей поведения в социальных сетях
	Пути достижения образовательных результатов и способы оценки результатов обучения
	Основы методики преподавания, основные принципы деятельностного подхода, виды

	и приемы современных педагогических технологий
	Рабочая программа и методика обучения по данному предмету
	Приоритетные направления развития образовательной системы Российской Федерации, законов и иных нормативных правовых актов, регламентирующих образовательную деятельность в Российской Федерации, нормативных документов по вопросам обучения и воспитания детей и молодежи, федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования, законодательства о правах ребенка, трудового законодательства
	Нормативные документы по вопросам обучения и воспитания детей и молодежи
	Конвенция о правах ребенка
	Трудовое законодательство
Особые условия допуска к работе	-
Другие характеристики	Соблюдение правовых, нравственных и этических норм, требований профессиональной этики

### **Воспитательная деятельность**

Трудовые действия	Регулирование поведения обучающихся для обеспечения безопасной образовательной среды
	Реализация современных, в том числе интерактивных, форм и методов воспитательной работы, используя их как на занятии, так и во внеурочной деятельности
	Постановка воспитательных целей, способствующих развитию обучающихся, независимо от их способностей и характера
	Определение и принятие четких правил поведения обучающимися в соответствии с уставом образовательной организации и правилами внутреннего распорядка образовательной организации
	Проектирование и реализация воспитательных программ
	Реализация воспитательных возможностей различных видов деятельности ребенка (учебной, игровой, трудовой, спортивной, художественной и т.д.)
	Проектирование ситуаций и событий, развивающих эмоционально-ценностную сферу ребенка (культуру переживаний и ценностные ориентации ребенка)
	Помощь и поддержка в организации деятельности ученических органов самоуправления
	Создание, поддержание уклада, атмосферы и традиций жизни образовательной организации
	Развитие у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирование гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира, формирование у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни
	Формирование толерантности и навыков поведения в изменяющейся поликультурной среде
	Использование конструктивных воспитательных усилий родителей (законных представителей) обучающихся, помощь семье в решении вопросов воспитания ребенка
Необходимые умения	Строить воспитательную деятельность с учетом культурных различий детей, половозрастных и индивидуальных особенностей
	Общаться с детьми, признавать их достоинство, понимая и принимая их
	Создавать в учебных группах (классе, кружке, секции и т.п.)

	<p>разновозрастные детско-взрослые общности обучающихся, их родителей (законных представителей) и педагогических работников</p> <p>Управлять учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их учебно-познавательную деятельность</p> <p>Анализировать реальное состояние дел в учебной группе, поддерживать в детском коллективе деловую, дружелюбную атмосферу</p> <p>Защищать достоинство и интересы обучающихся, помогать детям, оказавшимся в конфликтной ситуации и/или неблагоприятных условиях</p> <p>Находить ценностный аспект учебного знания и информации обеспечивать его понимание и переживание обучающимися</p> <p>Владеть методами организации экскурсий, походов и экспедиций и т.п.</p> <p>Сотрудничать с другими педагогическими работниками и другими специалистами в решении воспитательных задач</p>
Необходимые знания	<p>Основы законодательства о правах ребенка, законы в сфере образования и федеральные государственные образовательные стандарты общего образования</p> <p>История, теория, закономерности и принципы построения и функционирования образовательных (педагогических) систем, роль и место образования в жизни личности и общества</p> <p>Основы психодидактики, поликультурного образования, закономерностей поведения в социальных сетях</p> <p>Основные закономерности возрастного развития, стадии и кризисы развития и социализации личности, индикаторы и индивидуальные особенности траекторий жизни и их возможные девиации, приемы их диагностики</p> <p>Научное представление о результатах образования, путях их достижения и способах оценки</p> <p>Основы методики воспитательной работы, основные принципы деятельностного подхода, виды и приемы современных педагогических технологий</p> <p>Нормативные правовые, руководящие и инструктивные документы, регулирующие организацию и проведение мероприятий за пределами территории образовательной организации (экскурсий, походов и экспедиций)</p>
Особые условия допуска к работе	-
Другие характеристики	Соблюдение правовых, нравственных и этических норм, требований профессиональной этики

### ***Развивающая деятельность***

Трудовые действия	<p>Выявление в ходе наблюдения поведенческих и личностных проблем обучающихся, связанных с особенностями их развития</p> <p>Оценка параметров и проектирование психологически безопасной и комфортной образовательной среды, разработка программ профилактики различных форм насилия в школе</p> <p>Применение инструментария и методов диагностики и оценки показателей уровня и динамики развития ребенка</p> <p>Освоение и применение психолого-педагогических технологий (в том числе инклюзивных), необходимых для адресной работы с различными контингентами учащихся: одаренные дети, социально уязвимые дети, дети, попавшие в трудные жизненные ситуации, дети-мигранты, дети-сироты, дети с особыми образовательными потребностями (аутисты, дети с синдромом дефицита внимания и гиперактивностью и др.), дети с ограниченными возможностями здоровья, дети с девиациями поведения,</p>
-------------------	--

	дети с зависимостью
	Оказание адресной помощи обучающимся
	Взаимодействие с другими специалистами в рамках психолого-медико-педагогического консилиума
	Разработка (совместно с другими специалистами) и реализация совместно с родителями (законными представителями) программ индивидуального развития ребенка
	Освоение и адекватное применение специальных технологий и методов, позволяющих проводить коррекционно-развивающую работу
	Развитие у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирование гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира, формирование у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни
	Формирование и реализация программ развития универсальных учебных действий, образцов и ценностей социального поведения, навыков поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях, формирование толерантности и позитивных образцов поликультурного общения
	Формирование системы регуляции поведения и деятельности обучающихся
Необходимые умения	Владеть профессиональной установкой на оказание помощи любому ребенку вне зависимости от его реальных учебных возможностей, особенностей в поведении, состояния психического и физического здоровья
	Использовать в практике своей работы психологические подходы: культурно-исторический, деятельностный и развивающий
	Осуществлять (совместно с психологом и другими специалистами) психолого-педагогическое сопровождение основных общеобразовательных программ
	Понимать документацию специалистов (психологов, дефектологов, логопедов и т.д.)
	Составить (совместно с психологом и другими специалистами) психолого-педагогическую характеристику (портрет) личности обучающегося
	Разрабатывать и реализовывать индивидуальные образовательные маршруты, индивидуальные программы развития и индивидуально-ориентированные образовательные программы с учетом личностных и возрастных особенностей обучающихся
	Владеть стандартизированными методами психодиагностики личностных характеристик и возрастных особенностей обучающихся
	Оценивать образовательные результаты: формируемые в преподаваемом предмете предметные и метапредметные компетенции, а также осуществлять (совместно с психологом) мониторинг личностных характеристик
	Формировать детско-взрослые сообщества
Необходимые знания	Педагогические закономерности организации образовательного процесса
	Законы развития личности и проявления личностных свойств, психологические законы периодизации и кризисов развития
	Теория и технологии учета возрастных особенностей обучающихся
	Закономерности формирования детско-взрослых сообществ, их социально-психологических особенности и закономерности развития детских и подростковых сообществ
	Основные закономерности семейных отношений, позволяющие эффективно работать с родительской общественностью
	Основы психодиагностики и основные признаки отклонения в развитии детей
	Социально-психологические особенности и закономерности развития детско-взрослых сообществ

Особые условия допуска к работе	-
Другие характеристики	Соблюдение правовых, нравственных и этических норм, требований профессиональной этики

**Модуль «Предметное обучение. Математика»**

Трудовые действия	Формирование способности к логическому рассуждению и коммуникации, установки на использование этой способности, на ее ценность
	Формирование способности к постижению основ математических моделей реального объекта или процесса, готовности к применению моделирования для построения объектов и процессов, определения или предсказания их свойств
	Формирование конкретных знаний, умений и навыков в области математики и информатики
	Формирование внутренней (мысленной) модели математической ситуации (включая пространственный образ)
	Формирование у обучающихся умения проверять математическое доказательство, приводить опровергающий пример
	Формирование у обучающихся умения выделять подзадачи в задаче, перебирать возможные варианты объектов и действий
	Формирование у обучающихся умения пользоваться заданной математической моделью, в частности, формулой, геометрической конфигурацией, алгоритмом, оценивать возможный результат моделирования (например - вычисления)
	Формирование материальной и информационной образовательной среды, содействующей развитию математических способностей каждого ребенка и реализующей принципы современной педагогики
	Формирование у обучающихся умения применять средства информационно-коммуникационных технологий в решении задачи там, где это эффективно
	Формирование способности преодолевать интеллектуальные трудности, решать принципиально новые задачи, проявлять уважение к интеллектуальному труду и его результатам
	Сотрудничество с другими учителями математики и информатики, физики, экономики, языков и др.
	Развитие инициативы обучающихся по использованию математики
	Профессиональное использование элементов информационной образовательной среды с учетом возможностей применения новых элементов такой среды, отсутствующих в конкретной образовательной организации
	Использование в работе с детьми информационных ресурсов, в том числе ресурсов дистанционного обучения, помощь детям в освоении и самостоятельном использовании этих ресурсов
	Содействие в подготовке обучающихся к участию в математических олимпиадах, конкурсах, исследовательских проектах, интеллектуальных марафонах, шахматных турнирах и ученических конференциях
	Формирование и поддержание высокой мотивации и развитие способности обучающихся к занятиям математикой, предоставление им подходящих заданий, ведение кружков, факультативных и элективных курсов для желающих и эффективно работающих в них обучающихся
	Предоставление информации о дополнительном образовании, возможности углубленного изучения математики в других образовательных и иных организациях, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий
Консультирование обучающихся по выбору профессий и специальностей,	

	где особо необходимы знания математики
	Содействие формированию у обучающихся позитивных эмоций от математической деятельности, в том числе от нахождения ошибки в своих построениях как источника улучшения и нового понимания
	Выявление совместно с обучающимися недостоверных и маловероятных данных
	Формирование позитивного отношения со стороны всех обучающихся к интеллектуальным достижениям одноклассников независимо от абсолютного уровня этого достижения
	Формирование представлений обучающихся о полезности знаний математики вне зависимости от избранной профессии или специальности
	Ведение диалога с обучающимся или группой обучающихся в процессе решения задачи, выявление сомнительных мест, подтверждение правильности решения
Необходимые умения	Совместно с обучающимися строить логические рассуждения (например, решение задачи) в математических и иных контекстах, понимать рассуждение обучающихся
	Анализировать предлагаемое обучающимся рассуждение с результатом: подтверждение его правильности или нахождение ошибки и анализ причин ее возникновения; помощь обучающимся в самостоятельной локализации ошибки, ее исправлении; оказание помощи в улучшении (обобщении, сокращении, более ясном изложении) рассуждения
	Формировать у обучающихся убеждение в абсолютности математической истины и математического доказательства, предотвращать формирование модели поверхностной имитации действий, ведущих к успеху, без ясного понимания смысла; поощрять выбор различных путей в решении поставленной задачи
	Решать задачи элементарной математики соответствующей ступени образования, в том числе те новые, которые возникают в ходе работы с обучающимися, задачи олимпиад (включая новые задачи регионального этапа всероссийской олимпиады)
	Совместно с обучающимися применять методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации
	Совместно с обучающимися проводить анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применить математический аппарат и математические инструменты (например, динамические таблицы), то же - для идеализированных (задачных) ситуаций, описанных текстом
	Совместно с обучающимися создавать и использовать наглядные представления математических объектов и процессов, рисуя наброски от руки на бумаге и классной доске, с помощью компьютерных инструментов на экране, строя объемные модели вручную и на компьютере (с помощью 3D-принтера)
	Организовывать исследования - эксперимент, обнаружение закономерностей, доказательство в частных и общем случаях
	Проводить различия между точным и (или) приближенным математическим доказательством, в частности, компьютерной оценкой, приближенным измерением, вычислением и др.
	Поддерживать баланс между самостоятельным открытием, узнаванием нового и технической тренировкой, исходя из возрастных и индивидуальных особенностей каждого обучающегося, характера осваиваемого материала
	Владеть основными математическими компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов; вычислений - численных и символьных; обработки данных

	(статистики); экспериментальных лабораторий (вероятность, информатика) Квалифицированно набирать математический текст Использовать информационные источники, следить за последними открытиями в области математики и знакомить с ними обучающихся Обеспечивать помощь обучающимся, не освоившим необходимый материал (из всего курса математики), в форме предложения специальных заданий, индивидуальных консультаций (в том числе дистанционных); осуществлять пошаговый контроль выполнения соответствующих заданий, при необходимости прибегая к помощи других педагогических работников, в частности тьюторов Обеспечивать коммуникативную и учебную «включенности» всех учащихся в образовательный процесс (в частности, понимание формулировки задания, основной терминологии, общего смысла идущего в классе обсуждения) Работать с родителями (законными представителями), местным сообществом по проблематике математической культуры
Необходимые знания	Основы математической теории и перспективных направлений развития современной математики Представление о широком спектре приложений математики и знание доступных обучающимся математических элементов этих приложений Теория и методика преподавания математики Специальные подходы и источники информации для обучения математике детей, для которых русский язык не является родным и ограниченно используется в семье и ближайшем окружении
Особые условия допуска к работе	-
Другие характеристики	Соблюдение правовых, нравственных и этических норм, требований профессиональной этики

#### ***1.4 Категория слушателей***

К освоению программы профессиональной переподготовки допускаются лица, имеющие и (или) получающие СПО и (или) ВО. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимые для освоения программы, определяются организацией самостоятельно с целью оценки возможности освоения программы профессиональной переподготовки. В качестве требований могут выступать уровень имеющегося профессионального образования, область профессиональной деятельности, занимаемая должность, особые требования к уровню квалификации: направление (профиль) имеющегося профессионального образования, определенная характеристика опыта профессиональной деятельности и т.д.

#### ***1.5 Трудоемкость обучения***

Наименование ОПОП	Квалификация (степень)	Нормативный срок освоения ОПОП	Трудоемкость (час.)
Педагогика и методика преподавания математики	Учитель математики	5 месяцев	252

в школе			
---------	--	--	--

### ***1.6 Форма обучения***

Форма обучения – очно-заочная (с применением дистанционных образовательных технологий).

## 2. Содержание программы

### 2.1 Учебный план программы профессиональной переподготовки

№ п/п	Наименование дисциплин	Общая трудоемкость, (часов, зач. ед.)	Всего ауд. час. (зач. ед.)	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Форма контроля	
				лекции	практич., семинары	лаборатор.			
1	Педагогика	16	8	4	4			зачет	
2	Педагогическая психология	16	8	4	4			зачет	
3	Информационно-методическое обеспечение профессиональной деятельности педагога	16	8	4	4			зачет	
4	Технологии цифрового образования	16	8			8		зачет	
5	Методика обучения математике	30	14	8	6			экзамен	
6	Элементарная математика	38	14	8	6			экзамен	
7	Математический анализ	42	14	8	6			экзамен	
8	Алгебра	40	14	6	8			экзамен	
9	Теория вероятностей и математическая статистика	38	14	6	8			экзамен	
	Итоговая аттестация	Итоговый междисциплинарный экзамен							
	Итого	252	102	48	46	8	150		

### 2.2 Рабочие программы дисциплин

#### Рабочая программа дисциплины: Педагогика

**Цель освоения дисциплины:** теоретическая подготовка слушателей в объеме, необходимом для самореализации в профессиональной деятельности; развитие умения видеть и решать проблемы, возникающие в сфере педагогической деятельности; формирование гуманистических социальных установок к различным категориям субъектов процесса социализации.

#### **Задачи дисциплины:**

– знакомство с основными методами исследования, с педагогическими закономерностями, принципами и методами воспитания и обучения;

– формирование общего представления о педагогике как науке, о методах педагогических исследований;

– формирование представления о сущности процессов воспитания и обучения;

– обеспечение формирования умений и навыков осуществления познавательной и профессиональной педагогической деятельности;

– формирование педагогического мышления и умения осмысливать педагогическую действительность.

**Знания, умения и навыки, приобретаемые в результате освоения дисциплины.**

В результате освоения дисциплины слушатель должен

**Знать:**

– основные достижения, современные проблемы и тенденции развития педагогической науки, ее предмет и взаимосвязи с другими науками;

– современные требования к личным и профессиональным качествам специалиста;

– сущность, цели и проблемы обучения и воспитания в системе общеобразовательного и профессионального образования;

– содержание процесса воспитания в семье и других социальных институтах;

– общие принципы дидактики и способы их реализации в предметных методиках обучения.

**Уметь:**

– применять полученные педагогические знания в профессиональной деятельности;

– использовать психолого-педагогические знания в работе и общении с людьми;

– оказывать педагогическое воздействие на межличностные отношения в коллективе;

– педагогически обосновывать применяемые приемы активизации профессиональной деятельности специалистов;

– использовать педагогические знания в целях самоанализа, самоконтроля и самосовершенствования.

**Владеть:**

– методами активизации профессиональной деятельности;

– приемами анализа и разработки программ обучения и воспитания;

– методами личностного и профессионального самосовершенствования.

**Содержание дисциплины**

### ***Тема 1. Общие основы педагогики***

Аудиторное изучение: Предмет и задачи педагогики. Основные категории педагогики. Структура педагогической теории. Система педагогических наук. Методы педагогических исследований. Методологическая основа педагогики.

Самостоятельное изучение: История педагогической науки. Педагогика как наука и искусство. Связь педагогики с другими науками. Педагогические течения. Традиционно-педагогические (эмпирические) методы. Беседа как метод исследования. Педагогический эксперимент. Педагогическое тестирование.

### ***Тема 2. Теория и технология обучения***

Аудиторное изучение: Сущность процесса обучения. Дидактика. Дидактические системы. Обучение и образование. Содержание образования. Принципы формирования содержания. Способы реализации содержания. Теории организации содержания образования. Федеральный государственный образовательный стандарт. Учебный план. Учебная программа. Учебник и учебное пособие.

Самостоятельное изучение: Условия и факторы обучения. Закономерности обучения. Принципы и правила обучения. Система дидактических принципов. Мотивация учения. Активность учения школьников. Интересы и потребности. Развитие мотивации учения. Стимулирование учения. Виды и типы обучения. Методы обучения. Классификация методов обучения. Формы организации обучения. Классно-урочная форма. Вспомогательные формы обучения. Диагностика и контроль.

### ***Тема 3. Теория и технология воспитания***

Аудиторное изучение: Сущность процесса воспитания. Общие закономерности воспитательного процесса. Этапы воспитательного процесса. Воспитание как социализация. Принципы воспитания. Общественная направленность воспитания. Единство воспитательных воздействий. Методы и приемы воспитания. Формы воспитания. Ученический коллектив. Педагогическое руководство коллективом. Учение А.С. Макаренко о коллективе. Личностно ориентированное воспитание. Комплексный подход к воспитанию. Воспитательные дела. Воспитание в семье.

Самостоятельное изучение: Типы семейного воспитания. Содержание семейного воспитания. Стили семейного воспитания. Методы воспитания детей в семье. Педагогическая поддержка семьи. Диагностика воспитанности. Диагностика воспитанности школьников классным руководителем.

### ***Тема 4. Педагогический практикум***

Аудиторное изучение: Педагогические задачи. Педагогические ситуации.

Самостоятельное изучение: Методики психолого-педагогической диагностики.

## **Перечень практических (семинарских) занятий**

Занятие 1. Общие основы педагогики. Теория и технология обучения.

Предмет и задачи педагогики. Основные категории педагогики. Структура педагогической теории. Методы педагогических исследований. Методологическая основа педагогики. Сущность процесса обучения. Дидактика. Дидактические системы. Обучение и образование. Содержание образования. Федеральный государственный образовательный стандарт. Мотивация учения.

Занятие 2. Теория и технология воспитания. Педагогический практикум.

Сущность процесса воспитания. Общие закономерности воспитательного процесса. 3. Этапы воспитательного процесса. Воспитание как социализация.

Принципы воспитания. Методы и приемы воспитания. Формы воспитания.

Личностно ориентированное воспитание. Педагогические задачи.

Педагогические ситуации. Методики психолого-педагогической диагностики.

## **Рабочая программа дисциплины: Педагогическая психология**

**Цель дисциплины:** ознакомить слушателей с основными проблемами интенсивно развивающейся науки – педагогической психологии.

### **Задачи дисциплины:**

– развитие в научном представлении слушателей системы психолого-педагогических понятий, необходимой для формирования профессиональных умений и навыков.

– рассмотрение основополагающих проблем образования, педагога и обучающегося как субъектов педагогической деятельности, учебно-педагогического сотрудничества и общения.

### **Знания, умения и навыки, приобретаемые в результате освоения дисциплины.**

В результате освоения дисциплины слушатель должен

Знать:

– основные понятия, предмет, цель, задачи и методы педагогической психологии;

– закономерности и принципы обучения;

– методологические различия традиционных и инновационных моделей обучения;

– основные закономерности воспитательного процесса;

– основные закономерности взаимодействия субъектов воспитательного процесса, принципы педагогической деятельности.

Уметь:

– рассматривать вопросы обучения и воспитания в контексте психолого-педагогического знания;

– выделять методы, различные педагогические средства содействия психическому, личностному и индивидуальному развитию детей;

– использовать основные образовательные программы для обучения и развития представителей различных возрастных групп;

– ориентироваться в возрастных и индивидуальных особенностях личности в процессе воспитания;

– выделять методы и другие педагогические средства содействия психическому, личностному и индивидуальному развитию детей.

Владеть:

– методами анализа общих и специфических вопросов развития личности, способами конструирования учебных программ;

– приемами отбора содержания учебных дисциплин психологической направленности;

– методами психологического взаимодействия субъектов воспитательного процесса;

– методами психологического взаимодействия субъектов образовательного процесса в профессиональной деятельности преподавателя психологии.

### **Содержание дисциплины**

#### ***Тема 1. Педагогическая психология как наука***

Аудиторное изучение: Предмет, задачи и структура педагогической психологии. Методы исследования педагогической психологии.

Самостоятельное изучение: История педагогической психологии как самостоятельной области знаний.

#### ***Тема 2. Психология обучения***

Аудиторное изучение: Структура системы образования. Образовательный процесс как единство учебной и педагогической деятельности. Личностно-деятельностный подход как психологическая основа организации образовательного процесса. Общие характеристики учебной деятельности. Соотношение понятий учебной деятельности, учения, обучения и научения. Виды научения, их развитие в онтогенезе. Психологические факторы успешности научения. Формирование учебной мотивации, ее виды. Особенности

учебных задач. Психологические требования к учебным задачам. Учебные действия как средства решения учебных задач. Виды учебных действий. Самоконтроль и самооценивание ученика. Усвоение – основной продукт учебной деятельности. Психологические характеристики усвоения.

Самостоятельное изучение: Особенности научения в период дошкольного детства. Психологическая готовность ребенка к обучению в школе. Младший школьник, подросток и старшеклассник как субъекты учебной деятельности.

### ***Тема 3. Психология воспитания***

Аудиторное изучение: Общее понятие о воспитании, его отличие от обучения. Основные теории воспитания. Средства и методы воспитания. Институты воспитания.

Самостоятельное изучение: Воспитание в дошкольном детстве. Воспитание младшего школьника. Воспитание подростков и юношей. Самовоспитание подростков и юношей.

### ***Тема 4. Психология педагогической деятельности и личности педагога***

Аудиторное изучение: Педагог как субъект педагогической деятельности. Психологические требования к личности педагога. Профессиональные способности педагога. Человек и педагогическая деятельность: проблема соответствия. Психологический анализ урока как средство развития педагогических способностей и формирования педагогических умений. Психологическое совершенствование педагогической деятельности. Образовательный процесс как взаимодействие. Основные линии взаимодействия. Влияние сотрудничества на учебную деятельность. Развитие учебного сотрудничества. Психологические особенности педагогического общения. Психология педагогической оценки. Затруднения в педагогическом общении.

Самостоятельное изучение: Общие характеристики педагогической деятельности. Мотивация педагогической деятельности. Внешние и внутренние мотивы. Педагогические умения. Индивидуальный стиль деятельности педагога.

### **Перечень практических (семинарских) занятий**

Занятие 1. Педагогическая психология как наука.

Предмет, задачи и структура педагогической психологии. Методы исследования педагогической психологии. История педагогической психологии как самостоятельной области знаний.

Занятие 2. Психология обучения.

1. Образовательный процесс как единство учебной и педагогической деятельности. Личностно-деятельностный подход как психологическая основа организации

образовательного процесса. Учебная деятельность. Формирование учебной мотивации, ее виды. Особенности учебных задач. Самоконтроль и самооценивание ученика.

Занятие 3. Психология воспитания.

Общее понятие о воспитании, его отличие от обучения. Основные теории воспитания. Средства и методы воспитания. Институты воспитания. Воспитание в дошкольном детстве. Воспитание младшего школьника. Воспитание подростков и юношей. Самовоспитание подростков и юношей.

Занятие 4. Психология педагогической деятельности и личности педагога.

Педагог как субъект педагогической деятельности. Психологический анализ урока как средство развития педагогических способностей и формирования педагогических умений. Психологическое совершенствование педагогической деятельности. Образовательный процесс как взаимодействие. Психологические особенности педагогического общения.

### **Рабочая программа дисциплины: Информационно-методическое обеспечение профессиональной деятельности педагога**

**Цель дисциплины:** формирование у слушателей компетенции в области информационно-методического обеспечения профессиональной деятельности педагога образовательного учреждения.

**Задачи дисциплины:**

- формирование знаний о информационно-методическом обеспечении: сущность, структура, функции;
- систематизирование знаний слушателей о педагогических условиях применения «Информационно-методического обеспечения» в современном обучении;
- совершенствование навыков по созданию информационно-методических условий реализации рабочих программ учебных предметов при реализации ФГОС.

**Знания, умения и навыки, приобретаемые в результате освоения дисциплины.**

В результате освоения дисциплины слушатель должен

Знать:

- документацию педагога образовательного учреждения в соответствии с требованиями ФГОС;
- сущность информационно-методического обеспечения образовательного процесса.

Уметь:

- выбирать учебно-методический комплект на основе образовательного стандарта

и примерных программ с учетом вида образовательного учреждения, особенности класса и отдельных обучающихся;

- анализировать образовательные стандарты, примерные программы, вариативные (авторские) программы и учебники по предметам школы;

- разрабатывать комплексное информационно-методическое обеспечение образовательного процесса.

Владеть:

- профессиональными компетенциями в области решения профессиональных задач;

- информационно-методическими технологиями для совершенствования профессиональной деятельности.

### **Содержание дисциплины**

**Тема 1. Информационно-методическое обеспечение: сущность, структура, функции.**

Аудиторное изучение: Информатизация общества как социальный процесс и его основные характеристики. Влияние информатизации на образовательную систему. Понятие информатизация образования. Роль информационных технологий в образовании.

**Тема 2. Педагогические условия применения «Информационно-методического обеспечения» в современном обучении.**

Аудиторное изучение: Методическая поддержка. Информационная поддержка. Информационно-методическая работа в ОУ. Принципы и формы информационно-методической работы. Информационно-методическое сопровождение профессиональной деятельности педагога. Информационно-методическое обеспечение образовательного процесса.

Самостоятельное изучение: Электронный портфель педагога.

**Тема 3. Создание информационно-методических условий реализации рабочих программ учебных предметов при реализации ФГОС.**

Аудиторное изучение: Требования ФГОС к информационно-методическому обеспечению образовательного процесса. Современный учебно-методический комплекс. Информационно-методические условия реализации рабочих программ при реализации ФГОС. Критерии выбора учебно-методического комплекта по учебному предмету.

Самостоятельное изучение: Информационно-методическая компетентность педагога образовательного учреждения.

### **Перечень лабораторных работ, практических (семинарских) занятий**

## **Лабораторная работа № 1**

1. Анализ информационно-методического обеспечения учебного процесса на соответствие требованиям ФГОС.
2. Анализ учебно-методического комплекса современным на соответствие требованиям ФГОС.

### **Рабочая программа дисциплины: Технологии цифрового образования**

**Цель дисциплины:** овладение специальными навыками в области информационных технологий с учётом основных требований информационной безопасности для формирования навыков сбора, обработки информации, участия в информатизации и решении стандартных задач в профессиональной деятельности.

#### **Знания, умения и навыки, приобретаемые в результате освоения дисциплины.**

В результате освоения дисциплины слушатель должен

##### **Знать:**

- современные информационные технологии и программные средства, подходы их использования в проф. деятельности;
- роль цифровых технологий в информационном обществе и профессиональной деятельности;
- перспективные направления использования информационных технологий в профессиональной деятельности;

##### **Уметь:**

- осуществлять поиск и анализировать крупные массивы данных с использованием «сквозных» цифровых технологий;
- применять технологии цифрового образования для решения задач профессиональной деятельности;

##### **Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):**

- приемами и методами анализа крупных массивов данных;
- навыками использования информационно-коммуникационных технологий и программных средств в цифровой среде;
- навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.

#### **Содержание дисциплины**

### **Раздел 1. Цифровые методы работы с документами**

1.1 Технологии подготовки текстовых документов. Работа в текстовом редакторе Microsoft Word.

1.2 Технологии обработки табличных документов. Работа с электронными таблицами в Microsoft Excel.

## **Раздел 2. Сквозные цифровые технологии**

2.1 Технологии VR/AR: применение в сфере образования. Погружение в VR для более глубокого изучения материала. Специализированное обучение. Развитие Soft Skills. Барьеры для внедрения VR|AR в образование.

2.2 Технология IoT: применение в сфере образования. Управление посещаемостью. Оптимизация процессов. Удаленный доступ к образовательным инструментам. Интерактивное вовлечение

## **Раздел 3. Сервисы для видео-конференц-связи и инструменты для командной работы**

3.1 Zoom, Яндекс.Телемост. Webinar. Pruffme. IVA MCU

3.2 Trello, YouGile. Битрикс 24. Miro, Sboard, Mural.

## **Раздел 4. Сервисы для создания интерактивного контента и платформы для создания онлайн-курсов**

4.1 Mentimeter, Testograf. MyQuiz

4.2 Google Classroom, CoreApp. Articulate, CourseLab. Moodle

4.3 Мини-игры как способ дополнительной мотивации.

## **Раздел 5. Технологии искусственного интеллекта и визуализация больших данных с использованием «сквозных» цифровых технологий**

5.1 Понятие искусственного интеллекта. Основные типы и технологии искусственного интеллекта

5.2 Национальная стратегия развития искусственного интеллекта. Применение искусственного интеллекта в различных сферах деятельности

5.3 Данные. Подходы и определения. Большие данные. Системы управления большими данными. Принципы работы с большими данными. Методы и техники анализа больших данных

### **Перечень лабораторных работ:**

**Лабораторная работа №1.** Ввод и редактирование текста в MS Word. Форматирование абзацев в MS Word. Работа со списками в MS Word. Создание и форматирование таблиц в MS Word. Работа со встроенным графическим редактором в MS Word.

**Лабораторная работа №2.** Оформление таблиц в MS Excel. Оформление таблиц в MS Excel. Относительная адресация в MS Excel. Абсолютная адресация в MS Excel.

Фильтрация данных с использованием расширенного фильтра. Условное форматирование. Построение диаграмм в MS Excel.

**Лабораторная работа №3.** Работа в MS Power Point.

**Лабораторная работа №4.** Разработка резюме с помощью инструментов инфографики. Разработка резюме с помощью инструментов инфографики.

**Лабораторная работа №5.** Создание анкеты и теста средствами форм Google.

**Лабораторная работа №6.** Яндекс.Документы - Текстовые документы. Яндекс.Документы – Таблицы. Yandex Forms. Яндекс Календарь.

### **Рабочая программа дисциплины: Методика обучения математике**

**Цель дисциплины:** на основе современных достижений психолого-педагогической науки и практики, конкретной отрасли знания (математика), а также эффективных технологий и практик школьного обучения в предметной области математики формировать у слушателей программы профессиональные компетенции, необходимые для успешного выполнения обучающих, развивающих и воспитательных задач, входящих в профессиональные обязанности школьного учителя.

#### **Задачи дисциплины:**

- развить и систематизировать знания о научно-теоретических основах изучения математики и опыта их применения в образовательной практике;
- обобщить и систематизировать знания теоретических концепций курсов математики;
- развить творческий потенциал будущего преподавателя, необходимый ему для дальнейшего самообучения, саморазвития и самореализации, расширить его теоретические представления об основах теории и методики обучения математики и о научных основах курса математики.
- продемонстрировать необходимость постоянного профессионального роста учителя и познакомить с формами его самостоятельной исследовательской работы в области методики преподавания математики в школе и элементарной математики.

#### **Знания, умения и навыки, приобретаемые в результате освоения дисциплины.**

В результате освоения дисциплины слушатель должен

Знать:

- требования федерального государственного стандарта общего образования в части предметной области «математика» для всех ступеней образования в школе;
- цели, задачи и содержание по математике общего образования;
- содержание, структуру и методический аппарат учебных программ и

- школьных учебников по математике;
- методы и приемы обучения математике;
- основные организационные формы обучения математике;
- средства преподавания математике и методику их использования;
- приемы организации познавательной деятельности обучающихся;
- основные типы, функции и формы контроля;
- общие и научно-теоретические основы обучения математике в школе,
- содержание курса математике, его структуру и принципы построения,
- методы отбора содержания курса математике и последовательность
- изложения материала, специфические закономерности обучения курсу
- математики, нормативную документацию, сопровождающую учебный процесс.

Уметь:

- планировать педагогическую деятельность;
- анализировать с теоретических позиций методики обучения
- математике школьные программы и учебники по математике, другие
- средства обучения.
- адаптировать имеющуюся или разработать авторскую учебную
- программу;
- оптимально выбирать метод обучения математике;
- готовить план-конспект урока, организовывать и проводить
- различные форму обучения математике (урок, элективное занятие и т.д.);
- применять различные формы контроля и различные шкалы
- оценивания знаний учащихся и собственной деятельности;

Владеть: методами, средствами, формами построения учебного процесса.

## **Содержание дисциплины**

### ***Раздел 1. Общая методика***

#### ***Тема 1. Математика как наука и как учебный предмет в школе. Этапы развития математического образования в школе.***

Аудиторное изучение: Математика как наука и учебный предмет в школе. Методическая система обучения математике, общая характеристика ее основных компонентов. Цели и задачи обучения математике в современной школе. Гуманизация и гуманитаризация математического образования.

Самостоятельное изучение: Реформистское движение за модернизацию математического образования. Основные принципы среднего математического образования на современном этапе.

## ***Тема 2. Базовые проблемы преподавания математики в школе Содержание и структура школьного курса математики***

Аудиторное изучение: Содержание и структура школьного курса математики. Анализ школьных программ, учебников и учебных пособий по математике (включая соответствующую литературу для классов с углубленным изучением математики и коррекционно-развивающих классов).  
Самостоятельное изучение: Психолого-педагогические основы преподавания математики (обучение, учение, научение, изучение). Математика как язык. Математика как игра. Понятия, операции, символы как инструменты игры. Историческая и синтетическая парадигмы изучения математики. Дидактические принципы и целевые установки при обучении математике в школе. Реализация предметного математического образования в школе и надпредметного развития, учащихся на математическом материале.

## ***Тема 3. Современные технологии образования в обучении математике.***

Самостоятельное изучение: Взаимодействие обучения и развития в процессе обучения математике. Различные технологии развивающего обучения математике. Дидактические принципы и особенности их реализации в обучении. Методы обучения математике. Наблюдение. Опыт. Сравнение, аналогия, обобщение и конкретизация. Анализ и синтез. Индукция и дедукция. Многоаспектность их проявления в обучении математике. Отражение в обучении математических методов изучения реального мира (построение математических моделей). Репродуктивные и продуктивные методы обучения математике. Проблемное обучение. Использование компьютеров в обучении математике.

## ***Раздел 2. Частные методика***

### ***Тема 4. Методика изучения математических понятий.***

Самостоятельное изучение: Пути формирования математических понятий. Классификация понятий. Определение понятия. Виды определений

### ***Тема 5 Методика обучения учащихся решению математических задач***

Аудиторное изучение: Классификация задач. Основные этапы в решении задачи. Общие умения по решению задач

Самостоятельное изучение: Организация обучения решению математических задач

### ***Тема 6. Методические особенности обучения тригонометрии.***

Аудиторное изучение: Методика формирования тригонометрических понятий.

Единичная окружность

Самостоятельное изучение: Тригонометрические уравнения. Задания из ЕГЭ.

***Тема 7. Структура курса геометрии. Методика первых уроков курса геометрии (планиметрия и стереометрия). Развитие пространственных представлений на уроках геометрии.***

Самостоятельное изучение: Общие вопросы методики преподавания геометрии в основной школе. Различные подходы к построению школьного курса геометрии. Особенности преподавания геометрии в условиях современной реформы школы. Методика проведения первых уроков систематического курса геометрии в основной школе.

### **Рабочая программа дисциплины: Элементарная математика**

**Цель дисциплины:** формирование систематизированных знаний, умений и навыков в области элементарной математики.

#### **Задачи дисциплины:**

- изучение основных понятий школьного курса математики, с точки зрения заложенных в них фундаментальных математических идей;
- научное обоснование методов, приемов в элементарной математике при решении разного вида заданий;
- знакомство с современными направлениями развития элементарной математики и их приложениями;
- анализ литературы по элементарной математике (учебников и сборников задач, книг, статей в журналах и т.д.);
- установление связей, как со школьным курсом математики, так и с курсом высшей математики (алгебра, геометрия, математический анализ), а также с другими дисциплинами;
- развитие общеинтеллектуальных и общекультурных способностей.

#### **Знания, умения и навыки, приобретаемые в результате освоения дисциплины.**

В результате освоения дисциплины слушатель должен

Знать:

- определение понятия действительного числа;
- методы решения алгебраических уравнений и неравенств;
- методы решения трансцендентных уравнений и неравенств;
- основные методы решения геометрических задач на построение;

Уметь:

- представлять рациональные числа в различных системах исчисления;
- пользоваться методами решения различных уравнений;
- решать задачи, содержащие параметры;
- решать геометрические задачи на построение, на применение метода координат;

Владеть приемами:

- работы в школе по различным учебникам математики;
- работы в классах различной профильной направленности и индивидуальной работы с учащимися;
- проведения со школьниками кружков, спецкурсов, факультативных занятий и олимпиад по математике.

### **Содержание дисциплины**

#### ***Тема 1 Арифметика***

**Аудиторное изучение:** Числа. Натуральные числа и их свойства. Сложение, умножение, отношение порядка. Признаки делимости на 3, 5, 7, 9, 11.

**Самостоятельное изучение:** Математическая индукция. Различные системы счисления. Метод математической индукции и его применение к доказательству тождеств, неравенств и теорем.

Методы сокращенного умножения, деления и извлечения корней.

Простые числа. Бесконечность множества простых чисел. Существование в натуральном ряду отрезков произвольной длины, не содержащих простых чисел. Решето Эратосфена. Каноническое разложение натурального числа. Основная теорема арифметики. Наибольший общий делитель (НОД) и наименьшее общее кратное (НОК), их свойства. Канонические представления НОК и НОД. Алгоритм Евклида и его приложения. Неопределенные уравнения первой степени. Необходимое и достаточное условия их разрешимости. Формула всех целочисленных решений. Способы решения неопределенных уравнений первой степени. Пифагоровы тройки и треугольные числа. Целые систематические числа. Арифметические операции над целыми числами в различных системах счисления. Способы перевода из одной системы счисления в другую. Признаки делимости в различных системах счисления. Систематические дроби. Определение десятичной дроби. Представление рационального числа в виде десятичной дроби. Перевод обыкновенных дробей в десятичные и обратный перевод. Критерий обращения обыкновенной дроби в конечную, чисто периодическую и смешанную

периодическую десятичную дробь. Вычисление длин периода и предпериода десятичных дробей. Олимпиадные задачи по арифметике.

### **Тема 2. Алгебра** (алгебра многочленов, алгебра множеств)

**Аудиторное изучение:** Алгебраические уравнения. Алгебраические неравенства (линейные, квадратные, высших степеней). Дробно-рациональные неравенства. Иррациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические неравенства. Графические методы решения неравенств. Неравенства и уравнения с модулем. Неравенства с параметрами.

**Самостоятельное изучение:** Действия с многочленами. Основные понятия. Делимость многочленов. Теорема Безу. Следствия из теоремы Безу. Схема Горнера. Кратные корни многочленов. Многочлены с целыми коэффициентами. Основная теорема алгебры многочленов и ее следствия. Элементы теории множеств. Первоначальные понятия и символика. Виды множеств. Мощность множества. Операции над множествами. Алгебра множеств. Применение теории множеств при решении задач. Формула включений и исключений. Декартово произведение множеств. Кортежи. Мощность числовых множеств. Счетность и несчетность множеств. Уравнения. Корни уравнений. Равносильные уравнения. Задачи на составление уравнений. Квадратный трехчлен и его исследование. Трехчленные уравнения, сводимые к квадратным. Понижение степени возвратных уравнений. Другие элементарные приемы решения некоторых уравнений высших степеней. Дробно-рациональные уравнения. Иррациональные, показательные и логарифмические уравнения. Способы решения. Уравнения с параметрами и методы их решения. Уравнения с модулем. Графические приемы решения уравнений. Тригонометрические уравнения. Способы решения. Решение рациональных тригонометрических уравнений приведением к алгебраическому уравнению. Графические приемы решения тригонометрических уравнений. Системы уравнений. Равносильность двух систем уравнений. Линейные системы уравнений и их решение. Элементарные методы решения нелинейных систем уравнений. Графические приемы решения систем уравнений. Неравенства. Множество решений неравенств. Равносильные неравенства. Системы неравенств. Олимпиадные задачи по алгебре.

### **Тема 3. Комбинаторика**

**Самостоятельное изучение:** Понятие выборки. Сочетания, размещения, перестановки (без повторений) и формулы для вычисления их числа. Правила сложения и умножения и их применение для решения комбинаторных задач. Метод включения и исключения. Решение задач на составление дерева событий. Вероятность события. Комбинаторные задачи на вычисление вероятности. Выборки с повторениями. Сочетания,

размещения, перестановки с повторениями и формулы для вычисления их числа. Олимпиадные задачи по комбинаторике.

#### **Тема 4. Геометрия**

**Аудиторное изучение:** Опорные (основные) задачи школьного курса геометрии. Применение опорных задач при решении задач повышенной сложности, олимпиадных, задач ЕГЭ из части С.

**Самостоятельное изучение:** Различные аксиоматики евклидовой геометрии и их сравнение. Роль аксиомы параллельных и аксиомы непрерывности. Абсолютная геометрия. Понятие многоугольника. Выпуклые, невыпуклые и звездчатые многоугольники. Теорема о проведении диагонали многоугольника. Сумма углов выпуклых, невыпуклых и звездчатых многоугольников. Теорема Эйлера для многоугольников. Замечательные точки и линии в треугольнике. Окружность девяти точек. Золотое сечение. Золотые прямоугольники и треугольники. Пентаграмма. Вписанные и описанные многоугольники. Необходимые и достаточные условия вписанности и описанности четырехугольника. Теорема Птолемея. Геометрические места точек (ГМТ): серединный перпендикуляр, биссектриса и др. Кривые как геометрические места точек. Задачи на построение с помощью циркуля и линейки. Общие методы решения задач на построение (метод геометрических мест, метод преобразований, алгебраический метод). Площадь и ее свойства. Формулы для площадей треугольников и четырехугольников. Равновеликость и равносторонность. Задачи на разрезание. Экстремальные задачи. Задача Герона, задача Штейнера, изопериметрическая задача и др. Векторы. Различные подходы к определению понятия вектора. Применение векторов к решению задач. Олимпиадные задачи по геометрии.

#### **Рабочая программа дисциплины: Математический анализ**

**Цель дисциплины:** формирование профессиональных компетенций по использованию базовых понятий математического анализа в курсе школьной математики, показать взаимосвязь математического анализа с дисциплинами естественнонаучного цикла.

#### **Задачи дисциплины:**

- формирование понимания значимости математической составляющей в естественнонаучном образовании;
- формирование представления о роли и месте математики в мировой культуре;
- ознакомление с системой понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью;

– выработка умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных задач;

– знание методов дифференциального и интегрального исчисления.

### **Знания, умения и навыки, приобретаемые в результате освоения дисциплины.**

В результате освоения дисциплины слушатель должен

Знать:

– цели и задачи, содержание и особенности курса математического анализа в школе;

– основные требования к математической подготовке учащихся по годам обучения и критерии оценки их знаний и уровней интеллектуального развития по математическому анализу;

– методы решения задач в курсе начал математического анализа (10–11 кл.), в том числе повышенной сложности;

– основные понятия и теоремы анализа, с точки зрения заложенных в них фундаментальных математических и физических идей;

– связи между отдельными разделами курса математического анализа и дисциплинами естественнонаучного цикла;

Уметь:

– находить производные, вычислять пределы, интегралы, формулировать и доказывать теоремы, применять методы математического анализа для решения математических задач, построения и анализа моделей механики, физики и естествознания, самостоятельно решать классические задачи;

– использовать основные понятия математического анализа и применять их для доказательства простых теорем и решения задач;

– применять методы решения задач в курсе начал математического анализа (10–11 кл.), в том числе повышенной сложности;

– использовать в своей будущей профессиональной деятельности связи между отдельными разделами курса математического анализа и дисциплинами естественнонаучного цикла;

Владеть:

– методами дифференцирования и интегрирования функций одной и нескольких переменных, методами исследования функций, навыками практического использования современного математического инструментария для решения и анализа задач физики и естествознания.

### **Содержание дисциплины**

## ***Раздел 1. Последовательности. Функции***

### ***Тема 1. Введение в математический анализ. Множество действительных чисел. Комплексные числа и действия с ними***

Аудиторное изучение: Множества. Операции над множествами. Множество действительных чисел. Числовые множества. Числовые промежутки. Понятие функции. Числовые функции. Графики функции. Способы задания функций. Основные характеристики функции. Основные элементарные функции и их графики. Комплексные числа и действия над ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент. Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия с комплексными числами в тригонометрической форме.

Самостоятельное изучение: Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера. Действия над комплексными числами в показательной форме.

### ***Тема 2. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Функция. Предел функции в точке и на бесконечности. Непрерывность функции. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные функции***

Аудиторное изучение: Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Арифметические свойства пределов. Переход к пределу в неравенствах. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Бесконечно малая и бесконечно большая последовательности. Функция. Способы задания функции. Предел функции в точке и на бесконечности. Свойства предела функции. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Основные теоремы о непрерывных функциях. Точки разрыва, их классификация.

Самостоятельное изучение: Арифметические свойства пределов числовой последовательности. Основные теоремы о непрерывных функциях. Эквивалентные функции.

## ***Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной***

### ***Тема 3. Определение производной. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Дифференциал. Определение и свойства.***

Аудиторное изучение: Определение производной. Геометрический и механический смысл производной. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная сложной и обратной функций. Дифференцирование параметрически заданных функций. Дифференциал. Определение и свойства.

Самостоятельное изучение: Применение дифференциала в приближенных вычислениях.

***Тема 4. Основные теоремы дифференцирования. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа. Разложение основных элементарных функций в ряд Тейлора***

Аудиторное изучение: Теоремы Ферма, Ролля, Коши, Лагранжа. Правило Лопиталя. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа.

Самостоятельное изучение: Разложение основных элементарных функций в ряд Тейлора. Разложение основных элементарных функций в ряд Тейлора.

***Тема 5. Исследование функции с помощью производной и построения ее графика***

Аудиторное изучение: Признаки возрастания и убывания функции. Необходимые и достаточные условия экстремума функции. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

Самостоятельное изучение: Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.

***Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных***

***Тема 6. Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции. Частные производные. Полный дифференциал***

Аудиторное изучение: Множества в  $R^n$ : открытые, замкнутые, ограниченные. Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции. Частные производные. Полный дифференциал. Дифференцирование сложной функции. Производная функции, заданной неявно. Частные производные высших порядков. Формула Тейлора. Производная по направлению. Градиент.

Самостоятельное изучение: Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях.

***Тема 7. Экстремумы функций двух переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции в области***

Аудиторное изучение: Экстремумы функций двух переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума.

Самостоятельное изучение: Наибольшее и наименьшее значения функции в области.

***Раздел 4. Интегральное исчисление***

***Тема 8. Интегрирование функций одной переменной. Неопределенный интеграл и его свойства. Основные методы интегрирования***

Аудиторное изучение: Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы. Замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.

Самостоятельное изучение: Интегрирование иррациональных функций.

**Тема 9. Определенный интеграл. Определение и свойства. Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченной функции. Приложения определенного интеграла**

Аудиторное изучение: Определенный интеграл. Определение и свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченной функции. Признаки сходимости несобственных интегралов.

Самостоятельное изучение: Приложения определенных интегралов.

### **Перечень практических (семинарских) занятий**

#### **Раздел 1. Последовательности. Функции**

##### **Тема 1. Функция. Комплексные числа.**

###### **План.**

1. Функция.
2. Комплексные числа, основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел.
3. Формы записи комплексных чисел.
4. Действия над комплексными числами.

##### **Тема 2. Предел функции. Вычисление пределов функции. Непрерывность функции. Точки разрыва**

###### **План.**

1. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности.
2. Односторонние пределы.
3. Вычисление пределов функции. (раскрытие неопределенностей вида  $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, \infty - \infty$ ).
4. Замечательные пределы.
5. Вычисление пределов функции. (раскрытие неопределенностей вида  $0 \cdot \infty, 1^\infty, 0^\infty, \infty^0$ ).
6. Сравнение бесконечно малых. Принцип замены эквивалентными.
7. Вычисление пределов с помощью эквивалентностей.
8. Непрерывность функции в точке и на промежутке.
9. Точки разрыва функций

#### **Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

### **Тема 3. Дифференцирование функции одной переменной.**

#### **План.**

1. Дифференцирование функции одной переменной
2. Производные сложных функций.
3. Логарифмическое дифференцирование.
4. Производная функции, заданной параметрически.
5. неявно заданные функции.
6. Геометрический смысл производной: уравнение касательной и нормали.
7. Производные высших порядков.
8. Дифференциал, его применение в приближенных вычислениях.
9. Дифференциалы высших порядков.

### **Тема 4. Основные теоремы дифференцирования. Правило Лопиталья.**

#### **План.**

1. Основные теоремы дифференцирования.
2. Правило Лопиталья.
3. Раскрытие неопределенностей  $0 \cdot \infty$ ,  $\infty - \infty$ ,  $1^\infty$ ,  $\infty^0$ ,  $0^0$ .

### **Тема 5. Исследование функций и построение графиков. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.**

#### **План.**

1. Монотонность функций. Экстремумы функций.
2. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба.
3. Асимптоты.
4. Общая схема исследования функций
5. Построение графиков функций.
6. Наибольшее и наименьшее значение функции.
7. Задачи на максимум и минимум.
8. Контрольная работа.

### **Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных**

#### **Тема 6. Функции нескольких переменных.**

#### **План.**

1. Функции многих переменных.
2. Предел, непрерывность функции многих переменных.
3. Частные производные.
4. Частные производные высших порядков.
5. Дифференциалы высших порядков.

6. Производная в данном направлении. Градиент.

### **Тема 7. Экстремумы функций многих переменных.**

10. Семинарское занятие -2ч.

#### **План.**

1. Экстремумы функций многих переменных.
2. Наибольшее и наименьшее значения функции в области.
3. Решение задач.

### **Раздел 4. Интегральное исчисление**

### **Тема 8. Неопределенный интеграл. Замена переменной в неопределенном интеграле и интегрирование по частям.**

#### **План.**

1. Неопределенный интеграл.
2. Табличные интегралы.
3. Подведение под знак дифференциала.
4. Замена переменной в неопределенном интеграле
5. Интегрирование по частям.
6. Решение упражнений.

### **Тема 8. Интегрирование рациональных и иррациональных функций.**

### **Интегрирование тригонометрических функций.**

13-14.Семинарское занятие -4ч.

#### **План.**

1. Правильные и неправильные дроби.
2. Разложение правильной дроби на простейшие.
3. Интегрирование рациональных функций.
4. Интегрирование иррациональных функций
5. Интегрирование дифференциального бинома.
6. Универсальная подстановка.
7. Интегрирование тригонометрических функций.

### **Тема 9. Определенный интеграл.**

#### **План.**

1. Определенный интеграл.
2. Формула Ньютона-Лейбница.
3. Замена переменной в определенном интеграле.
4. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
5. Геометрические приложения в определенном интеграле.

## 6. Несобственные интегралы.

### **Рабочая программа дисциплины: Алгебра**

**Цель дисциплины:** вооружить студентов знаниями основных разделов высшей алгебры и аналитической геометрии, как науки решающей интеграционные задачи между всеми разделами высшей математики и ее приложениями.

#### **Задачи дисциплины:**

- формирование понимания значимости математической составляющей в естественнонаучном образовании;
- формирование представления о роли и месте математики в мировой культуре;
- ознакомление с системой понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью;
- выработка умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных задач;
- знание методов дифференциального и интегрального исчисления.

#### **Знания, умения и навыки, приобретаемые в результате освоения дисциплины.**

В результате освоения дисциплины слушатель должен

Знать:

- линейное пространство, базис, размерность, координаты вектора, подпространства линейного пространства, сумма и пересечение подпространств, преобразование координат, матрица, определитель, разложение определителя по строке или столбцу; обратная матрица, ранг матрицы; линейные операторы, матрица линейного оператора, преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса, ядро линейного оператора, образ линейного оператора, собственные значения и собственные векторы линейного оператора; основные алгебраические структуры: полугруппы, группы, кольца, поля; булевы алгебры:
  - в аналитической геометрии: понятие вектора, геометрический смысл линейной зависимости и линейной независимости векторов: коллинеарность, компланарность; определение скалярного, векторного и смешанного произведений векторов; понятие прямой линии и плоскости в пространстве, линии второго порядка, поверхности второго порядка; понятие  $n$ - мерного евклидова пространства, линейные операторы в евклидовых пространствах. Многомерная геометрия кривых и поверхностей.

Уметь: решать типовые задачи курса, использовать знания и методы линейной алгебры в физике, экономике, дискретной математике, логике, начертательной геометрии, электротехнике.

Владеть: понятиями и методами высшей алгебры и геометрии, аналитическими методами исследования экономических процессов

### **Содержание дисциплины**

#### ***Раздел 1. Алгебраические структуры***

##### ***Тема 1 Алгебраические структуры: группа, поле, кольцо.***

Самостоятельное изучение: Алгебраическая структура. Операции и алгебры. Морфизмы. Алгебры с одной операцией. Алгебры с двумя операциями. Булева алгебра. Основные алгебраические структуры: полугруппы, группы, кольца, поля. Булевы алгебры.

##### ***Тема 2. Матрицы. Операции над матрицами***

Самостоятельное изучение: Матрицы, виды матриц, операции над матрицами. Квадратные матрицы. Определители, свойства определителей. Миноры, алгебраические дополнения элементов матрицы. Обратная матрица.

##### ***Тема 3. Определители. Свойства определителей***

Самостоятельное изучение: Определители. Свойства определителей. Теорема Лапласа. Различные способы нахождения определителей. Решение задач.

##### ***Тема 4. Системы линейных уравнений. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц.***

Аудиторное изучение: Элементарные преобразование матриц. Ранг матрицы. Система линейных уравнений, основные определения. Способы решения системы линейных уравнений: матричный, метод Гаусса, Крамера.

Самостоятельное изучение: Методы решения систем, фундаментальная система решений. Экономическое приложение систем. Решение задач.

#### ***Раздел 2. Векторные пространства и линейные отображения***

##### ***Тема 5. Векторы.***

Самостоятельное изучение: Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами, признаки коллинеарности векторов. Разложение вектора по базису. Координаты суммы векторов и произведения вектора на число. Проекция вектора на ось, свойства. Векторы в пространстве. Построение векторов. Векторное решение задач.

##### ***Тема 6. Произведения векторов***

Самостоятельное изучение: Скалярное произведение векторов его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты перемножаемых векторов. Векторное произведение векторов, его свойства. Выражение векторного произведения через координаты. Смешанное произведение, свойства. Выражение смешанного произведения через координаты векторов.

### ***Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости***

#### ***Тема 7. Уравнения прямой на плоскости***

Аудиторное изучение: Линия на плоскости и ее уравнение. Прямая на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой в отрезках. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Общее уравнение прямой.

Самостоятельное изучение: Прямая в аффинном пространстве. Уравнения прямой в полярных координатах. Решение задач.

#### ***Тема 8. Взаимное расположение прямых на плоскости***

Самостоятельное изучение: Угол между прямыми, условие параллельности, перпендикулярности прямых. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой.

Решение задач.

#### ***Тема 9. Кривые второго порядка***

Самостоятельное изучение: Парабола. Эллипс. Гипербола (определение, вывод канонического уравнения, оптическое свойство, касательная). Геометрические свойства кривых второго порядка. Директрисы эллипса и гиперболы.

***Тема 10. Деление отрезка в данном отношении. Преобразования прямоугольных координат. Полярные координаты. Приведение линии второго порядка к каноническому уравнению.***

Самостоятельное изучение: Деление отрезка в данном отношении. Преобразования прямоугольных координат. Приведение линии второго порядка к каноническому виду.

Прямая и плоскость в аффинном пространстве. Приведение уравнений второго порядка к каноническому виду. Построение кривых второго порядка.

### ***Раздел 4. Аналитическая теория в пространстве***

#### ***Тема 11. Многомерная евклидова геометрия кривых и поверхностей.***

Самостоятельное изучение Аксиомы n-мерного пространства, прямые и плоскости разного числа измерений Многомерная евклидова геометрия.

Многомерная евклидова геометрия. Аксиомы n-мерного пространства, прямые и плоскости разного числа измерений. Плоскость в пространстве. Различные виды уравнений плоскости. Угол между плоскостями, условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Формула расстояния от точки до плоскости.

***Тема 12. Плоскость в пространстве. Уравнения плоскости. Прямая в пространстве. Угол между двумя прямыми, между прямой и плоскостью. Взаимное расположение прямых в пространстве***

Самостоятельное изучение: Прямые в пространстве (канонические и параметрические уравнения). Уравнения прямой в пространстве Уравнения общего перпендикуляра к скрещивающимся прямым, расстояние между скрещивающимися прямыми. Понятие кривой, касательная к кривой, нормальная плоскость, длина кривой, кривизна и кручение кривой; понятие поверхности, касательная плоскость и нормаль к поверхности, первая квадратичная форма поверхности

Векторное уравнение прямой в пространстве. Уравнения проекций прямых на оси координат. Решение задач.

***Тема 13. Поверхности в пространстве. Поверхности второго порядка. Приведение общего уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду.***

Самостоятельное изучение: Поверхности второго порядка (эллипсоид, однополостной и двуполостной гиперболоид. Свойства поверхностей второго порядка. Уравнения множеств в пространстве. Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду. Решение задач. Касательная к кривой, нормальная плоскость, длина кривой, кривизна и кручение кривой; понятие поверхности, касательная плоскость и нормаль к поверхности,

### **Рабочая программа дисциплины: Теория вероятностей и математическая статистика**

#### **Цель дисциплины:**

- ознакомление с понятийным аппаратом, языком, методами, моделями и алгоритмами теории вероятностей и математической статистики,
- приобретение практических навыков по использованию методов, моделей и алгоритмов для решения задач.

#### **Задачи дисциплины:**

- способствовать формированию навыков логического мышления и освоения принципов работы с формальными математическими объектами;
- дать базовые знания и навыки решения задач по основным разделам теории вероятностей и их приложениями.

#### **Знания, умения и навыки, приобретаемые в результате освоения дисциплины.**

В результате освоения дисциплины слушатель должен

Знать: основы теории вероятностей и математической статистики.

Уметь: вычислять вероятности событий с использованием элементов комбинаторики, использовать методы математической статистики.

Владеть: вероятностным подходом к постановке и решению задач.

## **Содержание дисциплины**

### ***Раздел 1 Случайные события.***

#### ***Тема 1. Основные понятия и определения теории вероятностей. Примеры непосредственного вычисления вероятностей.***

Аудиторное изучение: Предмет теории вероятностей. Определение случайного события, примеры. Исторические сведения о возникновении и развитии теории вероятностей. Классификация событий: достоверные, невозможные и случайные. Виды случайных событий: совместные, несовместные, равновозможные, единственно возможные, образующие полную группу, противоположные. Понятие вероятности. Классическое определение вероятности, свойства вероятности. Ограниченность классического определения. Статистическая вероятность. Геометрические вероятности. Примеры непосредственного вычисления вероятностей.

Самостоятельное изучение: Изучение соответствующего лекционного материала. Изучение §§ 1.1. – 1.4. учебника Кремера Н.Ш. «Теория вероятностей и математическая статистика».

#### ***Тема 2. Элементы комбинаторики. Применение формул комбинаторики для вычисления вероятностей***

Аудиторное изучение: Что изучает комбинаторика. Правила комбинаторики (правило суммы, правило произведения). Формулы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. Примеры задач на применение правил и формул комбинаторики.

Самостоятельное изучение: Изучение соответствующего лекционного материала. Изучение §§ 1.5; 1.6 учебника Кремера Н.Ш. «Теория вероятностей и математическая статистика».

#### ***Тема 3. Основные теоремы теории вероятностей.***

Аудиторное изучение: Определение суммы и произведения событий, их иллюстрация с помощью диаграмм Венна. Теорема сложения вероятностей несовместных событий, примеры ее применения. Теорема о сумме вероятностей событий, образующих полную группу, примеры ее применения. Теорема о сумме вероятностей противоположных событий, примеры ее применения.

Условная и безусловная вероятности. Зависимые и независимые события, события независимые в совокупности. Теоремы умножения вероятностей, примеры их применения. Теорема сложения вероятностей совместных событий. Формула полной вероятности. Определение гипотезы. Формулы Байеса. Их применение к решению практических задач.

Самостоятельное изучение: Изучение соответствующего лекционного материала. Изучение §§ 1.7. – 1.10. учебника Кремера Н.Ш. «Теория вероятностей и математическая статистика».

***Тема 4. Понятие случайной величины. Виды случайных величин. Дискретная случайная величина, способы ее задания. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Функция распределения.***

Аудиторное изучение: Понятие случайной величины. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Математические операции над случайными величинами. Понятие числовых характеристик. Определение математического ожидания дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания. Вероятностный смысл математического ожидания. Определение дисперсии дискретной случайной величины. Свойства дисперсии. Определение среднего квадратического отклонения. Определение моды. Определение функции распределения вероятностей. Свойства этой функции. Нахождение функции распределения вероятностей дискретной случайной величины по известному закону распределения. Нахождение закона распределения дискретной случайной величины по известной функции распределения. Определение непрерывной случайной величины. Определение плотности распределения вероятностей. Свойства плотности распределения вероятностей. Нахождение функции распределения по известной плотности. Нахождение плотности распределения по известной функции распределения. Нахождение вероятности того, что случайная величина примет значение из некоторого интервала. Нахождение математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения, моды, медианы.

Самостоятельное изучение: Изучение соответствующего лекционного материала. Изучение §§ 3.1. – 3.2. учебника Кремера Н.Ш. «Теория вероятностей и математическая статистика».

***Раздел 2 Математическая статистика.***

***Тема 5. Предмет и основные задачи математической статистики. Выборочный метод. Вариационные ряды и их характеристики. Статистическое распределение выборки.***

Аудиторное изучение: Математическая статистика как наука, ее основные задачи. Генеральная и выборочная совокупности. Общие сведения о выборочном методе (сущность выборочного метода, репрезентативная выборка, виды выборок, важнейшая задача выборочного метода). Статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма. Основные характеристики статистического распределения (выборочное среднее, выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение, мода и медиана).

Самостоятельное изучение: Изучение соответствующего лекционного материала. Изучение §§ 8.1, 8.2, 8.4, 9.1. учебника Кремера Н.Ш. «Теория вероятностей и математическая статистика».

**Тема 6. Проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона. Проверка гипотезы о виде распределения генеральной совокупности.**

Аудиторное изучение: Статистическая гипотеза (параметрическая, непараметрическая). Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область, область принятия гипотезы. Основной принцип проверки статистических гипотез. Критические точки. Критерий согласия. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.

Самостоятельное изучение: Изучение соответствующего лекционного материала. Изучение § 10.1, 10.2, 10.7. учебника Кремера Н.Ш. «Теория вероятностей и математическая статистика».

### **Перечень практических (семинарских) занятий**

Тема 1. Элементы комбинаторики. Применение формул комбинаторики для вычисления вероятностей

Решение задач. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. № 14, 16, 18, 20, 22.

Домашнее задание: Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. № 1.37, 1.38, 1.39, 1.44, 1.47.

Тема 2. Основные теоремы теории вероятностей (теорема сложения вероятностей несовместных событий, теорема о сумме вероятностей событий, образующих полную группу, теоремы умножения вероятностей).

Решение задач. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. № 46, 47, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58.

Домашнее задание: Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. № 1.45, 1.46, 1.58, 1.60, 1.62.

Тема 3. Дискретная случайная величина, способы ее задания. Числовые характеристики. Функция распределения и ее свойства. Непрерывная случайная величина, плотность распределения и ее свойства. Числовые характеристики.

Решение задач. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. № 165, 166, 167, 170, 171, 252, 256, 260, 262.

Домашнее задание: Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. № 3.29, 3.33, 3.35, 3.36, 3.41.

Тема 4. Законы распределения случайных величин (2 часа).

Решение задач. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. № 168, 169, 177, 178, 308, 310, 328, 330, 332, 338, 341.

Домашнее задание: Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. № 3.25, 3.28, 4.11, 4.14, 4.17, 4.19, 4.21.

Тема 5. Проверка гипотезы о виде распределения генеральной совокупности. Корреляция и регрессия.

Решение задач. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. № 635, 652, 658, 664.

Домашнее задание: Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. № 10.28, 10.30, 10.31, 12.14, 12.15, 12, 18,12, 20,12.21

### **3. Условия реализации программы (организационно-педагогические)**

Рубцовский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» располагает на праве собственности материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программ профессиональной переподготовки в соответствии с учебным планом.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются необходимые наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института.

Рубцовский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Рубцовского института (филиала) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», так и вне ее. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Электронная информационно-образовательная среда Рубцовского института (филиала) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» обеспечивает: доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей).

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Для обучающихся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен в течение всего периода обучения неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей необходимые издания и сформированный по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы. Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда Рубцовского института (филиала) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. При этом обеспечена возможность осуществления одновременного индивидуального доступа к такой системе всех обучающихся.

#### **4. Оценка качества освоения программы (форма аттестации, оценочные и методические материалы)**

Оценка качества освоения программы проводится в формах внутреннего мониторинга и внешней независимой оценки (организации могут на добровольной основе). Приводятся конкретные формы и процедуры текущего, промежуточного (при наличии) и итогового контроля. С целью оценивания содержания и качества учебного процесса, а также отдельных преподавателей со стороны слушателей и работодателей проводится анкетирование, получение отзывов.

#### **5. Кадровые условия (составители программы)**

Обеспечение программы преподавательским составом Института, а также ведущих специалистов и практиков предприятий и организаций.