

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Арктический государственный агротехнологический университет»  
(ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ)

## ПРОГРАММЫ

вступительных испытаний, проводимых университетом самостоятельно  
для поступающих по программам высшего образования –  
программам бакалавриата, программам специалитета

Якутск, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

Программа вступительного испытания Биологии.....	3-12
Программа вступительного испытания Агробиологии.....	12-23
Программа вступительного испытания по Математике.....	24-33
Программа вступительного испытания по Математике в социально-экономических науках.....	34-42
Программа вступительного испытания по Математике в сельском хозяйстве.....	43-51
Программа вступительного испытания по Математике в агропромышленном комплексе.....	52-61
Программа вступительного испытания по Математике в инженерно-технической сфере.....	62-71
Программа вступительного испытания по Русскому языку.....	72-75
Программа вступительного испытания по Физике.....	76-81
Программа вступительного испытания по Физике в инженерном деле.....	77-87.

## **Программа вступительного испытания по Биологии**

### **Содержание**

1. Общие положения
2. Требования к уровню подготовки абитуриентов
3. Содержание программы вступительного испытания по биологии
4. Оценивание
5. Рекомендуемая литература для подготовки к вступительному испытанию

#### **1. Общие положения**

1.1. Программа вступительных испытаний на базе СПО по Биологии для поступающих в бакалавриат по направлениям подготовки 06.03.01 Биология, 36.03.01 Ветеринарно – санитарная экспертиза, 36.03.02 Зоотехния и в специалитет 36.05.01 Ветеринария позволяет оценить уровень общеобразовательной подготовки абитуриентов по биологии с целью конкурсного отбора профильной направленности и

подготовленность поступающих к освоению образовательных программ высшего образования по указанным направлениям подготовки и специальности.

1.2. Программа вступительного испытания составлена на основании «Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденного приказом Минобрнауки России от 21 августа 2020 г. № 1076 (с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 13 августа 2021 г. № 753).

1.3. Организация и проведение вступительных испытаний осуществляется в соответствии с Правилами приема, утвержденными приказами ректора ФГБОУ ВО «Арктический ГАТУ», действующими на текущий год поступления.

1.4. Вступительные испытания проводятся на русском языке в виде тестирования в СЭДО Moodle.

1.5. Продолжительность вступительного испытания 210 минут.

## **2. Требования к уровню подготовки абитуриентов**

На экзамене по биологии абитуриент должен показать:

2.1. Знание основных понятий, теоретических положений и закономерностей, действующих в живой природе;

2.2. знание и понимание принципов строения и функционирования живых систем различного уровня, знание основ классификации организмов;

2.3. умение решать биологические задачи, включая задачи по генетике;

2.4. обладание высоким уровнем биологического мышления, понимание целостности, взаимосвязанности и общности органического мира, развития живой природы;

2.5. способность к обобщению материала, умение его анализировать, формулировать и обосновывать выводы, оперировать понятиями при объяснении явлений природы с приведением примеров из практики сельскохозяйственного и промышленного производства, здравоохранения и т.д.

## **3. Содержание программы вступительного испытания по биологии**

## **1. Биология как наука. Живые системы и их изучение.**

1.1. Биология - наука о живой природе. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Значение биологической науки для сельского хозяйства, промышленности, медицины, охраны природы. Методы биологии: наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация.

1.2. Живые системы как предмет изучения биологии. Свойства живых систем: единство химического состава, дискретность и целостность, обмен веществ и энергии, сложность и упорядоченность структуры, открытость, самоорганизация, самовоспроизведение, раздражимость, изменчивость, рост и развитие;

Уровни организации живых систем: молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно - видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный. Процессы, происходящие в живых системах. Основные признаки живого.

## **2. Клетка как биологическая система.**

2.1. Клетка – структурно-функциональная единица живого. История открытия клетки. Работы Р. Гука, А. Левенгука. Клеточная теория (Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов). Основные положения современной клеточной теории.

2.2. Химический состав клетки. Макро-, микро- и *ультра*- микроэлементы. Вода и её роль как растворителя, реагента, участие в структурировании клетки, терморегуляции. Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Роль катионов и анионов в клетке.

Биологические полимеры. Белки. Аминокислотный состав белков. Структуры белковой молекулы. Первичная структура белка, пептидная связь. Вторичная, третичная, четвертичная структуры. Денатурация. Свойства белков. Классификация белков. Биологические функции белков.

Углеводы. Моносахариды, дисахариды, олигосахариды и полисахариды. Общий план строения и физико-химические свойства углеводов. Биологические функции углеводов.

Липиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Классификация липидов. Триглицериды, фосфолипиды, *воски*, стероиды. Биологические функции липидов.

Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. Структура ДНК – двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. Виды РНК. Функции РНК в клетке. Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ.

2.3. Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Структурно-функциональные образования клетки. Строение прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий. Особенности строения гетеротрофной и автотрофной прокариотических клеток. Место и роль прокариот в биоценозах. Строение и функционирование эукариотической клетки.

Плазматическая мембрана (плазмалемма). Структура плазматической мембраны. Транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный (диффузия, облегчённая диффузия), активный (*первичный и вторичный активный транспорт*). Полупроницаемость мембраны. Работа натрий - калиевого насоса. Эндоцитоз: пиноцитоз, фагоцитоз. Экзоцитоз. Клеточная стенка. Структура и функции клеточной стенки растений, грибов.

Цитоплазма. Цитозоль. Цитоскелет. Движение цитоплазмы. Органоиды клетки. Одномембранные органоиды клетки: эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, их строение и функции. Взаимосвязь одномембранных органоидов клетки. Гладкий (агранулярный) эндоплазматический ретикулум. Секреторная функция аппарата Гольджи.

Транспорт веществ в клетке. Вакуоли растительных клеток. Клеточный сок. Тургор. Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. Строение и функции митохондрий и пластид. Хлоропласты, хромопласты, лейкопласты высших растений.

Немембранные органоиды клетки. Строение и функции немембранных органоидов клетки. Рибосомы. Мышечные клетки. Микротрубочки. Клеточный центр. Строение и движение жгутиков и ресничек. Микротрубочки цитоплазмы. Центриоль.

Ядро. Оболочка ядра, хроматин, кариоплазма, ядрышки, их строение и функции.

Клеточные включения. Сравнительная характеристика клеток эукариот (растительной, животной, грибной).

2.4. Ассимиляция и диссимиляция – две стороны метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Участие кислорода в обменных процессах. Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в обменных процессах. Ферменты, их строение, свойства и механизм действия. Коферменты. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Белки - активаторы и белки-ингибиторы. Зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов. Первичный синтез органических веществ в клетке. Фотосинтез. Роль хлоропластов в процессе фотосинтеза. Световая и темновая фазы. Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза.

Хемосинтез. Разнообразие организмов - хемосинтетиков: нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии. Значение хемосинтеза.

Анаэробные организмы. Виды брожения. Продукты брожения и их использование человеком. Анаэробные микроорганизмы как объекты биотехнологии и возбудители болезней.

Аэробные организмы. Этапы энергетического обмена. Подготовительный этап. Гликолиз – бескислородное расщепление глюкозы. Биологическое окисление, или клеточное дыхание. Роль митохондрий в процессах биологического окисления. Окислительное фосфорилирование. Преимущества аэробного пути обмена веществ перед анаэробным. Эффективность энергетического обмена.

2.5. Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности в реакциях матричного синтеза. Реализация наследственной информации. Генетический код, его свойства. Транскрипция – матричный синтез РНК. Принципы транскрипции: комплементарность, антипараллельность. Трансляция и её этапы. Участие транспортных РНК в биосинтезе белка. Условия биосинтеза белка. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка.

Организация генома у прокариот и эукариот. Регуляция активности генов у прокариот. Регуляция обменных процессов в клетке. Клеточный гомеостаз.

Вирусы – неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Строение простых и сложных вирусов, ретровирусов, бактериофагов. Вирусные заболевания человека, животных, растений. СПИД, COVID-19, социальные и медицинские проблемы.

2.6. Клеточный цикл, его периоды и регуляция. Интерфаза и митоз. Особенности процессов, протекающих в интерфазе. Подготовка клетки к делению. Пресинтетический (постмитотический), синтетический и постсинтетический (премитотический) периоды интерфазы.

Матричный синтез ДНК – репликация. Принципы репликации ДНК:

комплементарность, полуконсервативный синтез, антипараллельность. Механизм репликации ДНК. Хромосомы. Строение хромосом. Хромосомный набор клетки – кариотип. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные хромосомы. Половые хромосомы.

Деление клетки – митоз. Стадии митоза и происходящие в них процессы. Типы митоза. Кариокинез и цитокинез. Биологическое значение митоза.

### **3. Организм как биологическая система.**

3.1. Биологическое разнообразие организмов. Одноклеточные, колониальные, многоклеточные организмы. Взаимосвязь частей многоклеточного организма. Ткани, органы и системы органов. Организм как единое целое. Гомеостаз.

3.2. Формы размножения организмов: бесполое (включая вегетативное) и половое. Виды бесполого размножения: почкование, споруляция, фрагментация, клонирование.

Половое размножение. Половые клетки, или гаметы. Мейоз. Стадии мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл мейоза и полового процесса. Мейоз и его место в жизненном цикле организмов.

Предзародышевое развитие. Гаметогенез у животных. Половые железы. Образование и развитие половых клеток. Сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток. Оплодотворение и эмбриональное развитие животных. Способы оплодотворения: наружное, внутреннее. Партеогенез.

Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Стадии эмбриогенеза животных (на примере лягушки). Дробление. Зародышевые листки (гастроляция). Закладка органов и тканей из зародышевых листков. Взаимное влияние частей развивающегося зародыша (эмбриональная индукция). Влияние на эмбриональное развитие различных факторов окружающей среды. Рост и развитие животных. Постэмбриональный период. Прямое и не прямое развитие. Развитие с метаморфозом у беспозвоночных и позвоночных животных. Биологическое значение прямого и непрямого развития, их распространение в природе. Типы роста животных. Факторы регуляции роста животных и человека. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. Периоды онтогенеза человека.

Размножение и развитие растений. Гаметофит и спорофит. Мейоз в жизненном цикле растений. Образование спор в процессе мейоза. Гаметогенез у растений. Оплодотворение и развитие растительных организмов. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Образование и развитие семени.

3.3. Основные генетические понятия и символы. Гомологичные хромосомы, аллельные гены, альтернативные признаки, доминантный и рецессивный признак, гомозигота, гетерозигота, чистая линия, гибриды, генотип, фенотип. Основные методы генетики: гибридологический, цитологический, молекулярно-генетический.

3.4. Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя – закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Второй закон Менделя – закон расщепления признаков. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет.

Анализирующее скрещивание. Промежуточный характер наследования. Расщепление признаков при неполном доминировании.

Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя – закон независимого наследования признаков. Цитологические основы дигибридного скрещивания.

Сцепленное наследование признаков. Работы Т. Морган. Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления между генами. Хромосомная теория наследственности.

Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом.

Генотип как целостная система. Плейотропия – множественное действие гена. Множественный аллелизм.

3.5. Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа. Изменчивость признаков. Качественные и количественные признаки. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная.

Модификационная изменчивость. Роль среды в формировании модификационной изменчивости. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая (В. Иогансен). Свойства модификационной изменчивости.

Генотипическая изменчивость. Свойства генотипической изменчивости. Виды генотипической изменчивости: комбинативная, мутационная.

Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс – основа комбинативной изменчивости. Роль комбинативной изменчивости в создании генетического разнообразия в пределах одного вида.

Мутационная изменчивость. Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные. Спонтанные и индуцированные мутации. Ядерные и цитоплазматические мутации. Соматические и половые мутации. Причины возникновения мутаций. Мутагены и их влияние на организмы. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов).

3.6. Кариотип человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический. Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Стволовые клетки.

3.7. Доместикация и селекция. Зарождение селекции и доместикации. Учение Н.И. Вавилова о Центрах происхождения и многообразия культурных растений. Роль селекции в создании сортов растений и пород животных. Сорт, порода, штамм. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, его значение для селекционной работы.

Методы селекционной работы. Искусственный отбор: массовый и индивидуальный. Этапы комбинационной селекции. Испытание производителей по потомству. Отбор по генотипу с помощью оценки фенотипа потомства и отбор по генотипу с помощью анализа ДНК. Искусственный мутагенез как метод селекционной работы. Радиационный и химический мутагенез как источник мутаций у культурных форм организмов. Получение полиплоидов. Внутривидовая гибридизация. Близкородственное скрещивание, или инбридинг. Неродственное скрещивание, или аутбридинг. Гетерозис и его причины. Использование гетерозиса в селекции. Отдалённая гибридизация. Преодоление бесплодия межвидовых гибридов. Достижения селекции растений и животных.

3.8. Объекты, используемые в биотехнологии, – клеточные и тканевые культуры, микроорганизмы, их характеристика. Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение кисломолочных продуктов, виноделие. Микробиологический синтез. Искусственное оплодотворение. Хромосомная и генная инженерия.

#### **4. Система и многообразие органического мира.**

4.1. Современная система органического мира. Принципы классификации организмов. Основные систематические группы организмов.



4.2. Особенности строения и жизнедеятельности одноклеточных организмов. Движение одноклеточных организмов: амёбное, жгутиковое, ресничное. Диффузия газов через поверхность клетки. Питание организмов. Выделение у организмов. Сократительные вакуоли. Защита у одноклеточных организмов. Раздражимость у одноклеточных организмов. Таксисы. Цисты простейших.

4.3. Бактерии, *археи*, одноклеточные грибы, одноклеточные водоросли, другие протисты. Споры бактерий. Колониальные организмы.

4.4. Ткани растений. Типы растительных тканей: образовательная, покровная, проводящая, основная, механическая. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах растений. Органы растений. Вегетативные и генеративные органы растений. Транспортные системы растений. Дыхание растений. Питание растений. Поглощение воды, углекислого газа и минеральных веществ растениями. Выделение у растений. Раздражимость и регуляция у растений.

Движение многоклеточных растений: тропизмы и настии. Защита у многоклеточных растений. Кутикула. Средства пассивной и химической защиты. Фитонциды. Опора тела организмов. Каркас растений.

4.5. Ткани животных и человека. Типы животных тканей: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах животных и человека. Органы и системы органов животных. Функции органов и систем органов.

4.6. Многоклеточные животные. Опора тела организмов. Скелет многоклеточных животных. Наружный и внутренний скелет. Защита у многоклеточных животных. Покровы и их производные. Внутриполостное и внутриклеточное пищеварение. Транспорт веществ у животных. Кровеносная система позвоночных животных. Эволюционные усложнения строения кровеносной системы позвоночных животных.

Дыхание животных. Дыхание позвоночных животных. Дыхательная поверхность. Механизм вентиляции лёгких у птиц и млекопитающих. Эволюционное усложнение строения лёгких позвоночных животных.

Питание позвоночных животных. Органы выделения. Связь полости тела с кровеносной и выделительной системами. Выделение у позвоночных животных.

Нервная система и рефлекторная регуляция у животных. Нервная система и её отделы. Отделы головного мозга позвоночных животных. Эволюционное усложнение строения нервной системы у животных. Возникновение и эволюция социального поведения животных.

## **5. Организм человека и его здоровье.**

### **5.1. Органы и системы органов человека.**

Гуморальная регуляция и эндокринная система человека. Железы эндокринной системы и их гормоны. Действие гормонов. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система. Рефлекс и рефлекторная дуга. Безусловные и условные рефлексы.

5.2. Защита организма от болезней. Имунная система человека. Клеточный и гуморальный иммунитет. Врождённый, приобретённый специфический иммунитет. Воспалительные ответы организмов.

5.3. Кровеносная система и её органы. Сердце, кровеносные сосуды и кровь. Круги кровообращения. Работа сердца и её регуляция.

5.4. Дыхание человека. Дыхательная система человека. Регуляция дыхания. Дыхательные объёмы.

5.5. Пищеварительная система человека. Отделы пищеварительного тракта. Пищеварительные железы.

5.6. Покровы и их производные. Органы выделения. Почки. Строение и функционирование нефрона. Фильтрация, секреция и обратное всасывание как механизмы работы органов выделения. Образование мочи у человека.

5.7. Движение человека: мышечная система. Скелетные мышцы и их работа. Строение и типы соединения костей.

## **6. Теория эволюции. Развитие жизни на Земле.**

6.1. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Жизнь и научная деятельность Ч. Дарвина.

Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину (высокая интенсивность размножения организмов, наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный и искусственный отбор).

Оформление синтетической теории эволюции (СТЭ).

Значение эволюционной теории в формировании естественно - научной картины мира.

6.2. Популяция как элементарная единица эволюции. Изменение генофонда популяции как элементарное эволюционное явление. Закон генетического равновесия Дж. Харди, В. Вайнберга.

Элементарные факторы (движущие силы) эволюции. Мутационный процесс. Комбинативная изменчивость. Дрейф генов – случайные ненаправленные изменения частот аллелей в популяциях. Эффект основателя. Миграции. Изоляция популяций: географическая (пространственная), биологическая (репродуктивная).

Естественный отбор – направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора: движущий, стабилизирующий, разрывающий (дизруптивный). Половой отбор. Приспособленность организмов как результат микроэволюции. Возникновение приспособлений у организмов. Ароморфозы и идиоадаптации. Примеры приспособлений у организмов. Относительность приспособленности организмов.

Вид, его критерии и структура. Видообразование как результат микроэволюции. Изоляция – ключевой фактор видообразования. Пути и способы видообразования: аллопатрическое (географическое), симпатрическое (экологическое), «мгновенное» (полиплоидизация, гибридизация). Длительность эволюционных процессов.

Механизмы формирования биологического разнообразия. Микроэволюция и коэволюция паразитов и их хозяев. Механизмы формирования устойчивости к антибиотикам и способы борьбы с ней.

6.3. Методы изучения макроэволюции. Палеонтологические методы изучения эволюции. Переходные формы и филогенетические ряды организмов.

Биогеографические методы изучения эволюции. Сравнение флоры и фауны материков и островов. Биогеографические области Земли. Виды - эндемики и реликты.

Эмбриологические и сравнительно - морфологические методы изучения эволюции. Гомологичные и аналогичные органы. Рудиментарные органы и атавизмы. Молекулярно - генетические, биохимические и математические методы изучения эволюции.

Общие закономерности (правила) эволюции. Необратимость эволюции.

Адаптивная радиация. Неравномерность темпов эволюции.

6.4. Научные гипотезы происхождения жизни на Земле. Абиогенез и панспермия. Гипотеза постоянного самозарождения жизни и её опровержение опытами Ф. Реди, Л. Спалланцани, Л. Пастера. Происхождение жизни и астробиология.

Основные этапы неорганической эволюции. Планетарная (геологическая) эволюция. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Опыт С. Миллера и Г. Юри. Образование полимеров из мономеров. Коацерватная гипотеза А.И. Опарина, гипотеза первичного бульона Дж. Холдейна,

генетическая гипотеза Г. Мёллера. Формирование мембран и возникновение протоклетки.

История Земли и методы её изучения. Ископаемые органические остатки. Геохронология и её методы. Относительная и абсолютная геохронология. Геохронологическая шкала: эоны, эры, периоды, эпохи.

Начальные этапы органической эволюции. Появление и эволюция первых клеток. Прокариоты и эукариоты.

Происхождение эукариот (симбиогенез). Происхождение многоклеточных организмов. Возникновение основных групп многоклеточных организмов.

Основные этапы эволюции высших растений. Основные ароморфозы растений. Выход растений на сушу. Появление споровых растений и завоевание ими суши. Семенные растения. Происхождение цветковых растений.

Основные этапы эволюции животного мира. Основные ароморфозы животных. Кембрийский взрыв – появление современных типов. Первые хордовые животные. Жизнь в воде. Эволюция позвоночных. Происхождение амфибий и рептилий. Происхождение млекопитающих и птиц. Освоение беспозвоночными и позвоночными животными суши.

Развитие жизни на Земле по эрам и периодам: архей, протерозой, палеозой, мезозой, кайнозой. Появление и расцвет характерных организмов. Углеобразование: его условия и влияние на газовый состав атмосферы.

Массовые вымирания – экологические кризисы прошлого. Причины и следствия массовых вымираний. Современный экологический кризис, его особенности.

6.5. Разделы и задачи антропологии. Методы антропологии. Становление представлений о происхождении человека. Современные научные теории.

Сходство человека с животными. Систематическое положение человека. Свидетельства сходства человека с животными: сравнительно-морфологические, эмбриологические, физиолого - биохимические, поведенческие. Отличия человека от животных. Прямохождение и комплекс связанных с ним признаков. Развитие головного мозга и второй сигнальной системы.

Движущие силы (факторы) антропогенеза: биологические, социальные. Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе.

Основные стадии антропогенеза. Австралопитеки – двуногие предки людей. Человек умелый, первые изготовления орудий труда. Человек прямоходящий и первый выход людей за пределы Африки. Человек гейдельбергский – общий предок неандертальского человека и человека разумного. Человек неандертальский как вид людей холодного климата. Человек разумный современного типа.

Эволюция современного человека. Естественный отбор в популяциях человека. Мутационный процесс и полиморфизм. Популяционные волны, дрейф генов, миграция и «эффект основателя» в популяциях современного человека.

Человеческие расы. Понятие о расе. Большие расы: европеоидная (евразийская), австрало-негроидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская). Единство человеческих рас. Научная несостоятельность расизма. Приспособленность человека к разным условиям окружающей среды. Влияние географической среды и дрейфа генов на морфологию и физиологию человека.

## **7. Экосистемы и присущие им закономерности.**

7.1. Разделы и задачи экологии. Связь экологии с другими науками. Методы экологии. Полевые наблюдения. Эксперименты в экологии: природные и лабораторные. Моделирование в экологии. Мониторинг окружающей среды: локальный, региональный и глобальный.

7.2. Экологические факторы и закономерности их действия. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Общие

закономерности действия экологических факторов. Правило минимума (К. Шпренгель, Ю. Либих). Толерантность. Абиотические факторы. Свет как экологический фактор. Действие разных участков солнечного спектра на организмы. Экологические группы растений и животных по отношению к свету. Сигнальная роль света. Фотопериодизм.

Температура как экологический фактор. Действие температуры на организмы. Пойкилотермные и гомойотермные организмы.

7.3. Влажность как экологический фактор. Приспособления растений к поддержанию водного баланса. Классификация растений по отношению к воде. Приспособления животных к изменению водного режима.

Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, глубинная подпочвенная, внутриорганизменная. Физико-химические особенности сред обитания организмов. Приспособления организмов к жизни в разных средах.

Биологические ритмы. Внешние и внутренние ритмы. Суточные и годовые ритмы. Приспособленность организмов к сезонным изменениям условий жизни.

Жизненные формы организмов. Понятие о жизненной форме. Жизненные формы растений: деревья, кустарники, кустарнички, многолетние травы, однолетние травы. Особенности строения и образа жизни.

Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, симбиоз и его формы. Паразитизм, кооперация, мутуализм, комменсализм (квартиранство, нахлебничество). Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания. Принцип конкурентного исключения.

7.4. Экологические характеристики популяции. Популяция как биологическая система. Основные показатели популяции: численность, плотность, возрастная и половая структура, рождаемость, прирост, темп роста, смертность, миграция.

Экологическая структура популяции. Оценка численности популяции. Динамика популяции и её регуляция. Кривые роста численности популяции. Кривые выживания. Регуляция численности популяций: роль факторов, зависящих и не зависящих от плотности. Экологические стратегии видов (r- и K- стратегии).

Понятие об экологической нише вида. Местообитание.

Вид как система популяций. Ареалы видов. Виды и их жизненные стратегии. Закономерности поведения и миграций животных. Биологические инвазии чужеродных видов.

7.5. Сообщества организмов. Биоценоз и его структура. Связи между организмами в биоценозе. Экосистема как открытая система (А.Дж. Тенсли). Функциональные блоки организмов в экосистеме: продуценты, консументы, редуценты. Трофические уровни. Трофические цепи и сети. Абиотические блоки экосистем. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме.

Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция. Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии.

Направленные закономерные смены сообществ – сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии и их причины. Антропогенные воздействия на сукцессии. Биоразнообразие и полнота круговорота веществ – основа устойчивости сообществ.

Природные экосистемы. Антропогенные экосистемы. Агроэкосистема. Агроценоз. Различия между антропогенными и природными экосистемами. Урбоэкосистемы. Основные компоненты урбоэкосистем. Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем. Устойчивость организмов, популяций и экосистем в условиях естественных и антропогенных воздействий.

7.6. Биосфера – общепланетарная оболочка Земли, где существует или существовала жизнь. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Области биосферы и её состав. Живое вещество биосферы и его функции.

Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие в биосфере. Круговороты веществ и биогеохимические циклы (углерода, азота). Ритмичность явлений в биосфере. Зональность биосферы. Понятие о биомие.

7.7. Экологические кризисы и их причины. Воздействие человека на биосферу. Загрязнение воздушной среды. Охрана воздуха. Загрязнение водной среды. Охрана водных ресурсов. Разрушение почвы. Охрана почвенных ресурсов. Изменение климата.

Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. Охрана растительного и животного мира. Основные принципы охраны природы. Красные книги. Особо охраняемые природные территории (ООПТ). Ботанические сады и зоологические парки.

Основные принципы устойчивого развития человечества и природы. Рациональное природопользование и сохранение биологического разнообразия Земли.

#### **4. Оценивание**

4.1. Вступительное испытание оценивается по 100 - балльной шкале.

4.2. Каждое задание, входящее в тест, оценивается определенным количеством баллов.

4.3. Минимальное количество баллов для успешной сдачи экзамена по биологии составляет 36. Максимальное количество баллов – 100.

4.4. Результаты вступительного испытания заносятся в экзаменационные ведомости, подписываются членами экзаменационной комиссии и передаются в приемную комиссию университета.

#### **5. Рекомендуемая литература для подготовки к вступительному испытанию**

1. Билич Г.Л., Зигалова Е.Ю. Биология для поступающих в вузы., 2018

2. Богданова Т.Л., Солодова Е.А. Биология. Справочник для старшеклассников и поступающих в вузы. Полный курс подготовки к выпускным экзаменам., 2017

3. Елкина Л.В.. Биология, Весь школьный курс в таблицах., 2022

4. Захаров В.Б., Мамонтов С.Г., Сонин Н.И., Захарова Е.Т.. Биология, 10 класс., 2020

5. Мазяркина Т.В. ЕГЭ 2022. Биология. 14 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий от разработчиков ЕГЭ / Т.В. Мазяркина, С.В. Первак. – М.: Издательство «Экзамен», 2022. – 168 с.

6. Мамонтов С.Г. Биология: учебное пособие. 2014

7. Сонин Н.И., Сапин М.Р.. Биология. Человек., 2020

8. Теремов А.В., Петросова Р.А. Биология. Биологические системы и процессы. 11 класс., 2021

##### **Дополнительная литература:**

Барабанов В.В. Атлас. Биология. Человек. М.: Просвещение, 2007.

Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. Биология. В 3 т. М.: Мир, 2018.

## **Программа вступительного испытания по Агробиологии**

### **Содержание**

1. Общие положения
2. Требования к уровню подготовки абитуриентов
3. Содержание программы вступительного испытания по агробиологии
4. Оценивание
5. Рекомендуемая литература для подготовки к вступительному испытанию

#### **1. Общие положения**

1.1. Программа вступительных испытаний на базе СПО по Агробиологии для поступающих в бакалавриат по направлениям подготовки 35.03.01 Лесное дело, 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств, 35.03.04 Агрономия, 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания» позволяет оценить уровень общеобразовательной подготовки абитуриентов по агробиологии с целью конкурсного отбора профильной направленности и подготовленность поступающих к освоению образовательных программ высшего образования по указанным направлениям подготовки.

1.2. Программа вступительного испытания составлена на основании «Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденного приказом Минобрнауки России от 21 августа 2020 г. № 1076 (с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 13 августа 2021 г. N\* 753).

1.3. Организация и проведение вступительных испытаний осуществляется в соответствии с Правилами приема, утвержденными приказами ректора ФГБОУ ВО «Арктический ГА-ТУ», действующими на текущий год поступления.

1.4. Вступительные испытания проводятся на русском языке в виде тестирования в СЭДО Moodle.

1.5. Продолжительность вступительного испытания 210 минут.

## 2. Требования к уровню подготовки абитуриентов

На экзамене по агробиологии абитуриент должен показать:

- 2.1. Знание основных понятий, теоретических положений и закономерностей, действующих в живой природе;
- 2.2. знание и понимание принципов строения и функционирования живых систем различного уровня, знание основ классификации организмов;
- 2.3. умение решать биологические задачи, включая задачи по генетике;
- 2.4. обладание высоким уровнем биологического мышления, понимание целостности, взаимосвязанности и общности органического мира, развития живой природы;
- 2.5. способность к обобщению материала, умение его анализировать, формулировать и обосновывать выводы, оперировать понятиями при объяснении явлений природы с приведением примеров из практики сельскохозяйственного и промышленного производства, здравоохранения и т.д.

## 3. Содержание программы вступительного испытания по агробиологии

### 1. Биология как наука. Живые системы и их изучение.

1.1. Биология - наука о живой природе. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Значение биологической науки для сельского хозяйства, промышленности, медицины, охраны природы. Методы биологии: наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация.

1.2. Живые системы как предмет изучения биологии. Свойства живых систем: единство химического состава, дискретность и целостность, обмен веществ и энергии, сложность и упорядоченность структуры, открытость, самоорганизация, самовоспроизведение, раздражимость, изменчивость, рост и развитие;

Уровни организации живых систем: молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно - видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный. Процессы, происходящие в живых системах. Основные признаки живого.

### 2. Клетка как биологическая система.

2.1. Клетка – структурно-функциональная единица живого. История открытия клетки. Работы Р. Гука, А. Левенгука. Клеточная теория (Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов). Основные положения современной клеточной теории.

2.2. Химический состав клетки. Макро-, микро- и ультра- микроэлементы. Вода и её роль как растворителя, реагента, участие в структурировании клетки, терморегуляции. Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Роль катионов и анионов в клетке.

Биологические полимеры. Белки. Аминокислотный состав белков. Структуры белковой молекулы. Первичная структура белка, пептидная связь. Вторичная, третичная, четвертичная структуры. Денатурация. Свойства белков. Классификация белков. Биологические функции белков.

Углеводы. Моносахариды, дисахариды, олигосахариды и полисахариды. Общий план строения и физико-химические свойства углеводов. Биологические функции углеводов.

Липиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Классификация липидов. Триглицериды, фосфолипиды, воски, стероиды. Биологические функции липидов.

Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. Структура ДНК – двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. Виды РНК. Функции РНК в клетке.

Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ.

2.3. Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Структурно-функциональные образования клетки. Строение прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий. Особенности строения гетеротрофной и автотрофной прокариотических клеток. Место и роль прокариот в биоценозах. Строение и функционирование эукариотической клетки.

Плазматическая мембрана (плазмалемма). Структура плазматической мембраны. Транс-порт веществ через плазматическую мембрану: пассивный (диффузия, облегчённая диф-фузия), активный (первичный и вторичный активный транспорт). Полупроницае-мость мембраны. Работа натрий - калиевого насоса. Эндоцитоз: пиноцитоз, фагоци-тоз. Экзоцитоз. Клеточная стенка. Структура и функции клеточной стенки растений, гри-бов.

Цитоплазма. Цитозоль. Цитоскелет. Движение цитоплазмы. Органоиды клетки. Одно-мембранные органоиды клетки: эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизо-сомы, их строение и функции. Взаимосвязь одномембранных органоидов клетки. Гладкий (агранулярный) эндоплазматический ретикулум. Секреторная функция аппарата Гольджи.

Транспорт веществ в клетке. Вакуоли растительных клеток. Клеточный сок. Тургор. По-луавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. Строение и функции мито-хондрий и пластид. Хлоропласты, хромопласты, лейкопласты высших растений.

Немембранные органоиды клетки. Строение и функции немембранных органоидов клет-ки. Рибосомы. Мышечные клетки. Микротрубочки. Клеточный центр. Строение и движе-ние жгутиков и ресничек. Микротрубочки цитоплазмы. Центриоль.

Ядро. Оболочка ядра, хроматин, кариоплазма, ядрышки, их строение и функции.

Клеточные включения. Сравнительная характеристика клеток эукариот (растительной, животной, грибной).

2.4. Ассимиляция и диссимиляция – две стороны метаболизма. Типы обмена веществ: ав-тотрофный и гетеротрофный. Участие кислорода в обменных процессах. Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в обменных процессах. Ферменты, их строение, свойства и механизм действия. Коферменты. Отличия ферментов от неорганических ка-тализаторов. Белки - активаторы и белки-ингибиторы. Зависимость скорости фермента-тивных реакций от различных факторов. Первичный синтез органических веществ в клетке. Фотосинтез. Роль хлоропластов в процессе фотосинтеза. Световая и темновая фа-зы. Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза.

Хемосинтез. Разнообразие организмов - хемосинтетиков: нитрифицирующие бакте-рии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии. Значение хемосинтеза.

Анаэробные организмы. Виды брожения. Продукты брожения и их использование че-ловеком. Анаэробные микроорганизмы как объекты биотехнологии и возбудители болез-ней.

Аэробные организмы. Этапы энергетического обмена. Подготовительный этап. Гликолиз – бескислородное расщепление глюкозы. Биологическое окисление, или клеточное дыха-ние. Роль митохондрий в процессах биологического окисления. Окислительное фосфори-лирование. Преимущества аэробного пути обмена веществ перед анаэробным. Эффек-тивность энергетического обмена.

2.5. Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности в реакциях матричного синтеза. Реализация наследственной информации. Генетический код, его свойства. Тран-скрипция – матричный синтез РНК. Принципы транскрипции:



комплементарность, анти-параллельность. Трансляция и её этапы. Участие транспортных РНК в биосинтезе белка. Условия биосинтеза белка. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка.

Организация генома у прокариот и эукариот. Регуляция активности генов у прокариот. Регуляция обменных процессов в клетке. Клеточный гомеостаз.

Вирусы – неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Строение простых и сложных вирусов, ретровирусов, бактериофагов. Вирусные заболевания человека, животных, растений. СПИД, COVID-19, социальные и медицинские проблемы.

2.6. Клеточный цикл, его периоды и регуляция. Интерфаза и митоз. Особенности процессов, протекающих в интерфазе. Подготовка клетки к делению. Пресинтетический (пост-митотический), синтетический и постсинтетический (премитотический) периоды интер-фазы.

Матричный синтез ДНК – репликация. Принципы репликации ДНК: комплементарность, полуконсервативный синтез, антипараллельность. Механизм репликации ДНК. Хромо-сомы. Строение хромосом. Хромосомный набор клетки – кариотип. Диплоидный и гап-лоидный наборы хромосом. Гомологичные хромосомы. Половые хромосомы.

Деление клетки – митоз. Стадии митоза и происходящие в них процессы. Типы митоза. Кариокинез и цитокинез. Биологическое значение митоза.

### **3. Организм как биологическая система.**

3.1. Биологическое разнообразие организмов. Одноклеточные, колониальные, многоклеточные организмы. Взаимосвязь частей многоклеточного организма. Ткани, органы и системы органов. Организм как единое целое. Гомеостаз.

3.2. Формы размножения организмов: бесполое (включая вегетативное) и половое. Виды бесполого размножения: почкование, споруляция, фрагментация, клонирование.

Половое размножение. Половые клетки, или гаметы. Мейоз. Стадии мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл мейоза и полового процесса. Мейоз и его место в жизненном цикле организмов.

Предзародышевое развитие. Гаметогенез у животных. Половые железы. Образование и развитие половых клеток. Сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток. Оплодотворение и эмбриональное развитие животных. Способы оплодотворения: наружное, внутреннее. Партеногенез.

Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Стадии эмбриогенеза животных (на примере лягушки). Дробление. Зародышевые листки (гастрюляция). Закладка органов и тканей из зародышевых листков. Взаимное влияние частей развивающегося зародыша (эмбриональная индукция). Влияние на эмбриональное развитие различных факторов окружающей среды. Рост и развитие животных. Постэмбриональный период. Прямое и не прямое развитие. Развитие с метаморфозом у беспозвоночных и позвоночных животных. Биологическое значение прямого и непрямого развития, их распространение в природе. Типы роста животных. Факторы регуляции роста животных и человека. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. Периоды онтогенеза человека.

Размножение и развитие растений. Гаметофит и спорофит. Мейоз в жизненном цикле растений. Образование спор в процессе мейоза. Гаметогенез у растений. Оплодотворение и развитие растительных организмов. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Образование и развитие семени.

3.3. Основные генетические понятия и символы. Гомологичные хромосомы, аллельные гены, альтернативные признаки, доминантный и рецессивный признак,

гомозигота, гете-розигота, чистая линия, гибриды, генотип, фенотип. Основные методы генетики: гибри-дологический, цитологический, молекулярно-генетический.

3.4. Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя – закон единообразия гибри-дов первого поколения. Правило доминирования. Второй закон Менделя – закон рас-щепления признаков. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет.

Анализирующее скрещивание. Промежуточный характер наследования. Расщепление признаков при неполном доминировании.

Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя – закон независимого наследования признаков. Цитологические основы дигибридного скрещивания.

Сцепленное наследование признаков. Работы Т. Моргана. Сцепленное наследование ге-нов, нарушение сцепления между генами. Хромосомная теория наследственности.

Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Аутосомы и половые хромо-сомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом.

Генотип как целостная система. Плейотропия – множественное действие гена. Множе-ственный аллелизм.

3.5. Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа. Изменчивость при-знаков. Качественные и количественные признаки. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная.

Модификационная изменчивость. Роль среды в формировании модификационной измен-чивости. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая (В. Иоган-нсен). Свойства модификационной изменчивости.

Генотипическая изменчивость. Свойства генотипической изменчивости. Виды генотипи-ческой изменчивости: комбинативная, мутационная.

Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс – основа комбинативной измен-чивости. Роль комбинативной изменчивости в создании генетического разнообразия в пределах одного вида.

Мутационная изменчивость. Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные. Спонтан-ные и индуцированные мутации. Ядерные и цитоплазматические мутации. Соматические и половые мутации. Причины возникновения мутаций. Мутагены и их влияние на орга-низмы. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вави-лов).

3.6. Кариотип человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близне-цовый, цитогенетический, популяционно- статистический, молекулярно-генетический. Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болез-ни с наследственной предрасположенностью. Значение медицинской генетики в предот-вращении и лечении генетических заболеваний человека. Стволовые клетки.

3.7. Доместикация и селекция. Зарождение селекции и доместикации. Учение Н.И. Вави-лова о Центрах происхождения и многообразия культурных растений. Роль селекции в создании сортов растений и пород животных. Сорт, порода, штамм. Закон гомологиче-ских рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, его значение для селекцион-ной работы.

Методы селекционной работы. Искусственный отбор: массовый и индивидуальный. Эта-пы комбинационной селекции. Испытание производителей по потомству. Отбор по geno-типу с помощью оценки фенотипа потомства и отбор по генотипу с помощью анализа ДНК. Искусственный мутагенез как метод селекционной работы. Радиационный и хими-ческий мутагенез как источник мутаций у культурных

форм организмов. Получение по-липлоидов. Внутривидовая гибридизация. Близкородственное скрещивание, или инбри-динг. Неродственное скрещивание, или аутбридинг. Гетерозис и его причины. Использо-вание гетерозиса в селекции. Отдалённая гибридизация. Преодоление бесплодия межви-довых гибридов. Достижения селекции растений и животных.

3.8. Объекты, используемые в биотехнологии, – клеточные и тканевые культуры, микро-организмы, их характеристика. Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение кисломолочных продуктов, виноделие. Микробиологический синтез. Искусственное оплодотворение. Хромосомная и генная инженерия.

4. Система и многообразие органического мира.

4.1. Современная система органического мира. Принципы классификации организ-мов. Основные систематические группы организмов.

4.2. Бактерии. Строение и жизнедеятельность бактерий. Распространение бактерий в воз-духе, почве, воде, живых организмах. Споры бактерий. Роль бактерий в природе, меди-цине, сельском хозяйстве и промышленности. Болезнетворные бактерии и борьба с ними.

4.4. Грибы. Общая характеристика грибов. Шляпочные грибы, их строение, питание, раз-множение. Условия жизни грибов в лесу. Съедобные и ядовитые грибы. Плесневые гри-бы. Дрожжи. Грибы-паразиты, вызывающие болезни растений. Роль грибов в природе и хозяйстве. Лишайники. Строение лишайника. Симбиоз. Питание. Размножение. Роль ли-шайника в природе и хозяйстве.

4.5. Растения. Методы изучения растений. Особенности строения и жизнедеятельности растительной клетки, тканей, органов. Взаимосвязь клеток, тканей, органов - основа це-лостности растительного организма. Многообразие растений: строение и жизнедеятель-ность одноклеточных водорослей. Нитчатые водоросли. Значение водорослей. Зеленые мхи. Строение и размножение кукушкина льна. Образование торфа. Хвощи. Плауны. Па-поротники. Строение и размножение.

4.6. Ткани растений. Типы растительных тканей: образовательная, покровная, проводя-щая, основная, механическая. Особенности строения, функций и расположения тка-ней в органах растений. Органы растений. Vegetативные и генеративные органы расте-ний. Транспортные системы растений. Дыхание растений. Питание растений. Погло-щение воды, углекислого газа и минеральных веществ растениями. Выделение у рас-тений. Раздражимость и регуляция у растений.

Движение многоклеточных растений: тропизмы и настии. Защита у многоклеточных рас-тений. Кутикула. Средства пассивной и химической защиты. Фитонциды. Опора тела организмов. Каркас растений.

4.7. Голосеменные. Строение и размножение голосеменных (на примере сосны). Распро-странение хвойных, их значение в природе, в народном хозяйстве.

4.8. Покрытосеменные (цветковые). Приспособленность покрытосеменных к различим условиям жизни на Земле и господство в современной флоре.

Цветковое растение и его строение: Строение семени (на примере двудольного и одно-дольного растений). Состав семян. Условия прорастания семян. Дыхание семян. Питание и рост проростка. Время посева и глубина заделки семян. Развитие корня из зародышево-го корешка. Типы корневых систем. Внешнее и внутреннее строение корня. Поглощение корнями воды и минеральных солей. Значение обработки почвы, внесения удобрений, полива для развития корня. Видоизменения корня. Внешнее строение листа. Листораспо-ложение. Особенности внутреннего строения листа в связи с его функциями. Испарение воды листьями. Листопад. Почка вегетативные и цветочные, их строение и расположе-ние на стебле. Развитие побега из почки. Внутреннее строение древесного стебля в связи с его функциями. Рост стебля в толщину. Образование годичных колец.

Видоизмененные побеги. Вегетативное размножение цветковых растений, его биологическое и хозяйственное значение вегетативного размножения. Строение цветка. Строение тычинки и пестика. Соцветия и их биологическое значение. Образование семян и плодов.

Растение и окружающая среда. Семейства крестоцветных, розоцветных, бобовых, пасленовых, сложноцветных. Семейства злаков, лилейных. Отличительные признаки растений основных семейств. Типичные культурные и дикорастущие растения этих семейств. Охрана редких видов растений. Красная книга растений.

4.9. Животные. Классификация животных. Одноклеточные. Характеристика на примере обыкновенной амебы, эвглени зеленой и инфузории туфельки. Жизненный цикл малярийного плазмодия.

Кишечнополостные. Общая характеристика типа на примере пресноводной гидры. Разнообразие морских кишечнополостных и их значение.

Плоские черви. Общая характеристика типа на примере кошачьей двуустки. Разнообразие и значение.

Круглые черви. Общая характеристика типа на примере аскариды. Многообразие паразитических червей и борьба с ними.

Кольчатые черви. Общая характеристика типа на примере дождевого червя. Разнообразие и роль в природе.

Моллюски. Общая характеристика типа на примере беззубки. Разнообразие и роль в природе.

Тип Членистоногие. Общая характеристика типа. Разнообразие и роль в природе. Класс Ракообразные. Характеристика класса на примере речного рака. Класс Паукообразные. Характеристика класса на примере паука-крестовика. Меры защиты человека от клещей. Класс Насекомые. Характеристика класса на примере майского жука. Отряды насекомых с полным превращением. Чешуекрылые. Капустная белянка. Тутовый шелкопряд. Шелководство. Двукрылые. Комнатная муха, оводы. Перепончатокрылые. Медоносная пчела и муравьи. Биологический способ борьбы с вредителями. Отряд насекомых с неполным превращением. Прямокрылые. Перелетная саранча - опасный вредитель сельского хозяйства. Роль насекомых в природе, их практическое значение.

Тип Хордовые. Общая характеристика типа на примере ланцетника. Сходство ланцетников с позвоночными и беспозвоночными. Рыбы. Характеристика класса на примере речного окуня. Многообразие рыб. Хозяйственное значение рыб. Класс Земноводные. Общая характеристика класса на примере лягушки озерной. Многообразие земноводных и их значение. Происхождение земноводных. Класс Пресмыкающиеся. Общая характеристика класса на примере ящерицы прыткой. Многообразие современных пресмыкающихся. Древние пресмыкающиеся. Происхождение пресмыкающихся. Класс Птицы. Общая характеристика класса на примере голубя. Сезонные явления в жизни птиц. Происхождение птиц. Приспособленность птиц к различным средам обитания. Роль птиц в природе и их значение в жизни человека. Класс Млекопитающие. Общая характеристика класса на примере домашней собаки. Отряды млекопитающих. Происхождение млекопитающих. Роль млекопитающих в природе и в жизни человека.

4.5. Ткани животных и человека. Типы животных тканей: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах животных и человека. Органы и системы органов животных. Функции органов и систем органов.

4.6. Многоклеточные животные. Опора тела организмов. Скелет многоклеточных животных. Наружный и внутренний скелет. Защита у многоклеточных животных. Покровы и их производные. Внутривещное и внутриклеточное пищеварение.

Транспорт веществ у животных. Кровеносная система позвоночных животных. Эволюционные усложнения строения кровеносной системы позвоночных животных.

Дыхание животных. Дыхание позвоночных животных. Дыхательная поверхность. Механизм вентиляции лёгких у птиц и млекопитающих. Эволюционное усложнение строения лёгких позвоночных животных.

Питание позвоночных животных. Органы выделения. Связь полости тела с кровеносной и выделительной системами. Выделение у позвоночных животных.

Нервная система и рефлекторная регуляция у животных. Нервная система и её отделы. Отделы головного мозга позвоночных животных. Эволюционное усложнение строения нервной системы у животных. Возникновение и эволюция социального поведения животных.

5. Организм человека и его здоровье.

5.1. Органы и системы органов человека.

Гуморальная регуляция и эндокринная система человека. Железы эндокринной системы и их гормоны. Действие гормонов. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система. Рефлекс и рефлекторная дуга. Безусловные и условные рефлексы.

5.2. Защита организма от болезней. Иммунная система человека. Клеточный и гуморальный иммунитет. Врожденный, приобретенный специфический иммунитет. Воспалительные ответы организмов.

5.3. Кровеносная система и её органы. Сердце, кровеносные сосуды и кровь. Круги кровообращения. Работа сердца и её регуляция.

5.4. Дыхание человека. Дыхательная система человека. Регуляция дыхания. Дыхательные объёмы.

5.5. Пищеварительная система человека. Отделы пищеварительного тракта. Пищеварительные железы.

5.6. Покровы и их производные. Органы выделения. Почка. Строение и функционирование нефрона. Фильтрация, секреция и обратное всасывание как механизмы работы органов выделения. Образование мочи у человека.

5.7. Движение человека: мышечная система. Скелетные мышцы и их работа. Строение и типы соединения костей.

6. Теория эволюции. Развитие жизни на Земле.

6.1. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Жизнь и научная деятельность Ч. Дарвина.

Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину (высокая интенсивность размножения организмов, наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный и искусственный отбор).

Оформление синтетической теории эволюции (СТЭ).

Значение эволюционной теории в формировании естественно-научной картины мира.

6.2. Популяция как элементарная единица эволюции. Изменение генофонда популяции как элементарное эволюционное явление. Закон генетического равновесия Дж. Харди, В. Вайнберга.

Элементарные факторы (движущие силы) эволюции. Мутационный процесс. Комбинативная изменчивость. Дрейф генов – случайные ненаправленные изменения частот аллелей в популяциях. Эффект основателя. Миграции. Изоляция популяций: географическая (пространственная), биологическая (репродуктивная).

Естественный отбор – направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора: движущий, стабилизирующий, разрывающий (дизруптивный). Половой отбор. Приспособленность организмов как результат микроэволюции. Возникновение

приспособлений у организмов. Ароморфозы и идиоадаптации. Примеры приспособлений у организмов. Относительность приспособленности организмов.

Вид, его критерии и структура. Видообразование как результат микроэволюции. Изоляция – ключевой фактор видообразования. Пути и способы видообразования: аллопатрическое (географическое), симпатрическое (экологическое), «мгновенное» (полиплоидизация, гибридизация). Длительность эволюционных процессов.

Механизмы формирования биологического разнообразия. Микроэволюция и коэволюция паразитов и их хозяев. Механизмы формирования устойчивости к антибиотикам и способы борьбы с ней.

6.3. Методы изучения макроэволюции. Палеонтологические методы изучения эволюции. Переходные формы и филогенетические ряды организмов.

Биогеографические методы изучения эволюции. Сравнение флоры и фауны материков и островов. Биогеографические области Земли. Виды - эндемики и реликты.

Эмбриологические и сравнительно - морфологические методы изучения эволюции. Го-мологичные и аналогичные органы. Рудиментарные органы и атавизмы. Молекулярно - генетические, биохимические и математические методы изучения эволюции.

Общие закономерности (правила) эволюции. Необратимость эволюции. Адаптивная радиация. Неравномерность темпов эволюции.

6.4. Научные гипотезы происхождения жизни на Земле. Абиогенез и панспермия. Гипотеза постоянного самозарождения жизни и её опровержение опытами Ф. Реди, Л. Спалланцани, Л. Пастера. Происхождение жизни и астробиология.

Основные этапы неорганической эволюции. Планетарная (геологическая) эволюция. Хи-мическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Опыт С. Миллера и Г. Юри. Образование полимеров из мономеров. Коацерватная гипотеза А.И. Опарина, гипотеза первичного бульона Дж. Холдейна, генетическая гипотеза Г. Мёллера. Формирование мембран и возникновение протоклетки.

История Земли и методы её изучения. Ископаемые органические остатки. Геохронология и её методы. Относительная и абсолютная геохронология. Геохронологическая шкала: эоны, эры, периоды, эпохи.

Начальные этапы органической эволюции. Появление и эволюция первых клеток. Про-кариоты и эукариоты.

Происхождение эукариот (симбиогенез). Происхождение многоклеточных организмов. Возникновение основных групп многоклеточных организмов.

Основные этапы эволюции высших растений. Основные ароморфозы растений. Выход растений на сушу. Появление споровых растений и завоевание ими суши. Семенные растения. Происхождение цветковых растений.

Основные этапы эволюции животного мира. Основные ароморфозы животных. Кембрийский взрыв – появление современных типов. Первые хордовые животные. Жизнь в воде. Эволюция позвоночных. Происхождение амфибий и рептилий. Происхождение млекопитающих и птиц. Освоение беспозвоночными и позвоночными животными суши.

Развитие жизни на Земле по эрам и периодам: архей, протерозой, палеозой, мезозой, кай-нозой. Появление и расцвет характерных организмов. Углеобразование: его условия и влияние на газовый состав атмосферы.

Массовые вымирания – экологические кризисы прошлого. Причины и следствия массовых вымираний. Современный экологический кризис, его особенности.

6.5. Разделы и задачи антропологии. Методы антропологии. Становление представлений о происхождении человека. Современные научные теории.

Сходство человека с животными. Систематическое положение человека. Свидетельства сходства человека с животными: сравнительно-морфологические, эмбриологические, фи-зиолого - биохимические, поведенческие. Отличия человека от животных. Прямохождение и комплекс связанных с ним признаков. Развитие головного мозга и второй сигнальной системы.

Движущие силы (факторы) антропогенеза: биологические, социальные. Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе.

Основные стадии антропогенеза. Австралопитеки – двуногие предки людей. Человек умелый, первые изготовления орудий труда. Человек прямоходящий и первый выход людей за пределы Африки. Человек гейдельбергский – общий предок неандертальского человека и человека разумного. Человек неандертальский как вид людей хо-лодного климата. Человек разумный современного типа.

Эволюция современного человека. Естественный отбор в популяциях человека. Мутаци-онный процесс и полиморфизм. Популяционные волны, дрейф генов, миграция и «эф-фekt основателя» в популяциях современного человека.

Человеческие расы. Понятие о расе. Большие расы: европеоидная (евразийская), австрало-негроидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская). Единство человеческих рас. Научная несостоятельность расизма. Приспособленность человека к разным условиям окружающей среды. Влияние географической среды и дрейфа генов на морфо-логию и физиологию человека.

#### 7. Экосистемы и присущие им закономерности.

7.1. Разделы и задачи экологии. Связь экологии с другими науками. Методы экологии. Полевые наблюдения. Эксперименты в экологии: природные и лабораторные. Моделирование в экологии. Мониторинг окружающей среды: локальный, региональный и глобальный.

7.2. Экологические факторы и закономерности их действия. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Общие закономерности действия экологических факторов. Правило минимума (К. Шпренгель, Ю. Либих). Толерантность. Абиотические факторы. Свет как экологический фактор. Действие разных участков солнечного спектра на организмы. Экологические группы растений и животных по отношению к свету. Сигнальная роль света. Фотопериодизм.

Температура как экологический фактор. Действие температуры на организмы. Пойкило-термные и гомойотермные организмы.

7.3. Влажность как экологический фактор. Приспособления растений к поддержанию водного баланса. Классификация растений по отношению к воде. Приспособления животных к изменению водного режима.

Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, глубинная подпочвенная, внутриорганизменная. Физико-химические особенности сред обитания организмов. Приспособления организмов к жизни в разных средах.

Биологические ритмы. Внешние и внутренние ритмы. Суточные и годовые ритмы. Приспособленность организмов к сезонным изменениям условий жизни.

Жизненные формы организмов. Понятие о жизненной форме. Жизненные формы растений: деревья, кустарники, кустарнички, многолетние травы, однолетние травы. Особенности строения и образа жизни.

Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, симбиоз и его формы. Паразитизм, кооперация, мутуализм, комменсализм (квартиранство, нахлебничество). Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания. Принцип конкурентного исключения.

7.4. Экологические характеристики популяции. Популяция как биологическая система. Основные показатели популяции: численность, плотность, возрастная и половая структура, рождаемость, прирост, темп роста, смертность, миграция.

Экологическая структура популяции. Оценка численности популяции. Динамика популяции и её регуляция. Кривые роста численности популяции. Кривые выживания. Понятие об экологической нише вида. Местообитание.

Вид как система популяций. Ареалы видов. Виды и их жизненные стратегии. Закономерности поведения и миграций животных. Биологические инвазии чужеродных видов.

7.5. Сообщества организмов. Биоценоз и его структура. Связи между организмами в биоценозе. Экосистема как открытая система (А.Дж. Тенсли). Функциональные блоки организмов в экосистеме: продуценты, консументы, редуценты. Трофические уровни. Трофические цепи и сети. Абиотические блоки экосистем. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме.

Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция. Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии.

Направленные закономерные смены сообществ – сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии и их причины. Антропогенные воздействия на сукцессии. Биоразнообразие и полнота круговорота веществ – основа устойчивости сообществ.

Природные экосистемы. Антропогенные экосистемы. Агроэкосистема. Агроценоз. Различия между антропогенными и природными экосистемами. Урбоэкосистемы. Основные компоненты урбоэкосистем. Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем. Устойчивость организмов, популяций и экосистем в условиях естественных и антропогенных воздействий.

7.6. Биосфера – общепланетарная оболочка Земли, где существует или существовала жизнь. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Области биосферы и её состав. Живое вещество биосферы и его функции.

Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие в биосфере. Круговороты веществ и биогеохимические циклы (углерода, азота). Ритмичность явлений в биосфере. Зональность биосферы. Понятие о биоме.

7.7. Экологические кризисы и их причины. Воздействие человека на биосферу. Загрязнение воздушной среды. Охрана воздуха. Загрязнение водной среды. Охрана водных ресурсов. Разрушение почвы. Охрана почвенных ресурсов. Изменение климата.

Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. Охрана растительного и животного мира. Основные принципы охраны природы. Красные книги. Особо охраняемые природные территории (ООПТ). Ботанические сады и зоологические парки.

Основные принципы устойчивого развития человечества и природы. Рациональное природопользование и сохранение биологического разнообразия Земли.

#### 4. Оценивание

- 4.1. Вступительное испытание оценивается по 100 - балльной шкале.
- 4.2. Каждое задание, входящее в тест, оценивается определенным количеством баллов.
- 4.3. Минимальное количество баллов для успешной сдачи экзамена по биологии составляет 36. Максимальное количество баллов – 100.



4.4. Результаты вступительного испытания заносятся в экзаменационные ведомости, подписываются членами экзаменационной комиссии и передаются в приемную комиссию университета.

#### **6. Рекомендуемая литература для подготовки к вступительному испытанию**

1. Билич Г.Л., Зигалова Е.Ю. Биология для поступающих в вузы. – М.: ЭКСМО, 2018. - 784 с.
2. Богданова Т.Л., Солодова Е.А. Биология. Справочник для старшеклассников и поступающих в вузы. Полный курс подготовки к выпускным экзаменам., 2017. – 984 с.
3. Елкина Л.В.. Биология, Весь школьный курс в таблицах. - 2022. – 416 с.
4. Захаров В.Б., Мамонтов С.Г., Сонин Н.И., Захарова Е.Т.. Биология: углубленный курс, 10 класс. – М.: Просвещение, 2022. – 351 с.
5. Мазяркина Т.В. ЕГЭ 2022. Биология. 14 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий от разработчиков ЕГЭ / Т.В. Мазяркина, С.В. Первак. – М.: Издательство «Экзамен», 2022. – 168 с.
6. Мамонтов С.Г. Биология: учебное пособие. – М.: Дрофа, 2014. – 292 с.
7. Теремов А.В., Петросова Р.А. Биология. Биологические системы и процессы. 11 класс. - М.: Мнемолана, 2021. – 400 с.

### **Программа вступительного испытания по Математике**

#### **Содержание**

1. Организационно-методические указания по проведению вступительных испытаний
2. Требования к уровню подготовки абитуриентов
3. Содержание программы вступительного испытания по математике в агробиологическом профиле
4. Оценивание
5. Рекомендуемая литература для подготовки к вступительному испытанию
6. Таблица перевода первичных баллов в тестовые (по 100-балльной шкале)

#### **1. Организационно-методические указания по проведению вступительных**

## **испытаний**

Программа вступительного испытания на базе СПО по математике в агробиологическом профиле составлена на основании «Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденного приказом Минобрнауки России от 21 августа 2020 г. № 1076 (с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 13 августа 2021 г. N\* 753).

**Цель вступительного испытания** - оценить уровень общеобразовательной подготовки абитуриентов по математике с целью конкурсного отбора профильной направленности.

Задания вступительного испытания предусматривают проверку усвоения знаний и умений абитуриентов на разных уровнях: воспроизведение знаний, применять знания и умения в знакомой, измененной и новой ситуациях.

### **Порядок и форма вступительного испытания**

Вступительный экзамен по математике в агробиологическом профиле проводится в виде тестирования в СЭДО MOODLE.

### **Продолжительность вступительного испытания**

Продолжительность вступительного испытания 180 минут.

### **Язык проведения вступительного испытания**

Вступительные испытания проводятся на русском языке.

## **2. Требования к уровню подготовки абитуриентов**

При подготовке к вступительным испытаниям по математике абитуриент может проверить свои базовые знания и пройти пробное тестирование по материалам ЕГЭ по математике на одном из сайтов: <http://egefun.ru/>; <http://www.examen.ru/>; <https://ege.yandex.ru/ege/mathematics>; <http://www.mathege.ru>; <https://math-ege.sdangia.ru/>.

Уметь выполнять вычислительные расчеты и алгебраические преобразования:

1. Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма.

2. Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.

3. Находить процент от числа и число по проценту; применять формулу сложных процентов при решении экономических задач; владеть понятиями процента, видами вкладов и кредитов;

4. Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

5. Решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;

6. Вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

Уметь решать алгебраические уравнения и неравенства:

1. Решать рациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы.

2. Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод.

3. Решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы.

Уметь выполнять действия с функциями:

1. Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций.

2. Вычислять производные и первообразные элементарных функций.

3. Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции.

Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами:

1. Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей).

2. Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.

3. Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами.

Уметь строить и исследовать простейшие математические модели:

1. Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

2. Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

3. Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения.

4. Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий.

Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

1. Анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.

2. Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках.

3. Решать прикладные задачи, в том числе агробиологического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение производной.

### **Требования стандарта и контролируемых знаний и умений у абитуриентов**

<b>Требования стандарта</b>	<b>Контролируемые знания и умения</b>
- сформированность математической грамотности и культуры, о способах описания на математическом языке явлений и процессов; - сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;	- сформированность общей математической культуры, представлений об идеях и методах решения математических задач, о математике как средстве моделирования явлений и процессов; - знание основных математических понятий, идей и методов математического анализа.

<p>- сформированность представлений об основных понятиях, и методах математического анализа</p>	
<p>- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</p> <p>- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.</p>	<p>- владение математической грамотностью, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения профильных дисциплин;</p> <p>- умение использовать алгебраические методы и геометрические фигуры при решении поставленных математических задач;</p> <p>- умение анализировать числовые данные, представленные графически;</p> <p>- владение способами алгебраических преобразований при решении теоретических и практических задач.</p>

### 3. Содержание программы вступительного испытания по математике в агробиологическом профиле

<h2>1. Алгебра</h2>	
<p>1.1. Числа, корни и степени</p>	<p>1.1.1. Понятие числа. Алгебраические действия над числами. Простые и составные числа. Признаки делимости. Наибольший общий делитель (НОД) и наименьшее общее кратное (НОК). Числовые множества.</p>

	Обыкновенные и десятичные дроби, действия над ними. Рациональные алгебраические дроби.
	1.1.2. Понятие степени числа с действительным показателем. Свойства, действия со степенями.
	1.1.3. Понятие многочлена. Разложение многочлена на множители.
	1.1.4. Модуль (абсолютная величина). Применение модуля для решения задач.
	1.1.5. Понятие числовой последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессия.
	1.1.6. Составление пропорции, нахождение процента от числа. Решение текстовых задач прикладного характера.
1.2. Основы тригонометрии	1.2.1. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного

	угла
	1.2.2. Радианная мера угла
1.3. Логарифмы	1.3.1. Логарифм числа
	1.3.2. Логарифм произведения, частного, степени
1.4. Преобразования выражений	1.4.1. Преобразования выражений, включающих арифметические операции
	1.4.2. Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень
	1.4.3. Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени

	1.4.4. Преобразования тригонометрических выражений
	1.4.5. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования
<b>2. Уравнения и неравенства</b>	
2.1. Уравнения	2.1.1. Квадратные уравнения
	2.1.2. Рациональные уравнения
	2.1.3. Иррациональные уравнения
	2.1.4. Тригонометрические уравнения



	2.1.5. Показательные уравнения
	2.1.6. Логарифмические уравнения
	2.1.7. Равносильность уравнений, систем уравнений
	2.1.8. Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными
	2.1.9. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных
	2.1.10. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений
	2.1.11. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем

	2.1.12. Применение математических методов для решения агробиологических задач. Интерпретация результата, учет реальных ограничений
2.2. Неравенства	2.2.1. Квадратные неравенства
	2.2.2. Рациональные неравенства
	2.2.3. Показательные неравенства
	2.2.4. Логарифмические неравенства
	2.2.5. Системы линейных неравенств
	2.2.6. Системы неравенств с одной переменной

	2.2.7. Равносильность неравенств, систем неравенств
	2.2.8. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств
	2.2.9. Метод интервалов
	2.2.10. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем
<b>3. Функции</b>	
3.1. Определение и график функции	3.1.1. Функция, область определения функции
	3.1.2. Множество значений функции

	3.1.3. График функции. Примеры функциональных зависимостей в агробиологии.
	3.1.4. Обратная функция. График обратной функции
	3.1.5. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат
3.2. Элементарное исследование функций	3.2.1. Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания
	3.2.2. Четность и нечетность функции
	3.2.3. Периодичность функции

	3.2.4. Ограниченность функции
	3.2.5. Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции
	3.2.6. Наибольшее и наименьшее значения функции
3.2. Основные элементарные функции	3.3.1. Линейная функция, ее график
	3.3.2. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, ее график
	3.3.3. Квадратичная функция, ее график
	3.3.4. Степенная функция с натуральным показателем, ее график

	3.3.5. Тригонометрические функции, их графики
	3.3.6. Показательная функция, ее график
	3.3.7. Логарифмическая функция, ее график
<b>4. Начала математического анализа</b>	
4.1. Производная	4.1.1 Понятие о производной функции.
	4.1.2. Смысл производной, нахождение скорости, ускорения для процесса, заданного формулой или графиком
	4.1.3. Уравнение касательной к графику функции

	4.1.4. Производные суммы, разности, произведения, частного
	4.1.5. Производные основных элементарных функций
4.2. Исследование функций	4.2.1. Применение производной к исследованию функций и построению графиков
	4.2.2. Примеры использования производной для нахождения оптимального решения в агробιοлогическιх задачах
<b>5. Геометрия</b>	
5.1. Планиметрия	5.1.1. Планиметрия: точка, отрезок, луч, прямая, угол, треугольник.
	5.1.2. Четырехугольники: квадрат, прямоугольник, трапеция, ромб, параллелограмм.

	5.1.3. Окружность и круг
	5.1.4. Окружность и треугольник.
	5.1.5. Многоугольник и окружности.
	5.1.6. Методы решения планиметрических задач.
5.2. Многогранники	5.2.1. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма
	5.2.2. Параллелепипед. Куб.
	5.2.3. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида



	5.2.4. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)
5.3. Измерение геометрических величин	5.3.1. Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности
	5.3.2. Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника
	5.3.3. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора
	5.3.4. Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы
	5.3.5. Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
<b>6. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</b>	

6.1. Элементы комбинаторики	6.1.1. Поочередный и одновременный выбор. Формулы числа размещений, сочетаний и перестановок.
	6.1.2. Методы решения задач на подсчет числа, различных комбинаций.
6.2. Элементы статистики	6.2.1. Табличное и графическое представление данных
	6.2.2. Числовые характеристики рядов данных
6.3. Элементы теории вероятностей	6.3.1. Относительная частота. Вероятности событий
	6.3.2. Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач.

#### 4. Оценивание

Начальный порог баллов (минимальное количество): 5 первичных (39 тестовых) балла. Сумма первичных баллов: 32.

Максимальное количество тестовых баллов: 100.

Экзаменационная работа состоит из двух частей и содержит 16 заданий, из них: заданий по алгебре и началам анализа – 14, по геометрии – 2.

Часть 1 состоит из 12 заданий (задания 1 – 12) с кратким числовым ответом, проверяющих наличие практических математических знаний и умений базового уровня.

Часть 2 содержит 4 задания с развёрнутым решением по материалу курса школьной математики, проверяющих профильный уровень математической подготовки.

Правильное решение каждого из заданий 1 – 12 оценивается первичным баллом 1. Правильное решение каждого из заданий 13 и 14 оценивается первичными баллами 3, а 14 и 15 – первичными баллами 4. Максимальный первичный балл за выполнение всей работы – 26.

Первичные баллы переводятся в 100-бальную систему согласно системе, утвержденной председателем центральной приемной комиссии.

#### Шкала оценивания

Показатели оценивания	Сумма баллов
Слабая сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления	0-26 (абитуриент не участвует в конкурсном отборе)
Сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач; сформированность математической грамотности и культуры, о способах описания на математическом языке явлений и процессов.	27-100 (абитуриент участвует в конкурсном отборе)

## 5. Рекомендуемая литература для подготовки к вступительным испытаниям

1. ЕГЭ 2022. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Яценко, 2022.
2. ЕГЭ 2023. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Яценко, 2023.
3. ЕГЭ 2024. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Яценко, 2024.
4. Лаппо Л.Д., Попов М.А. ЕГЭ 2023. Математика. Экзаменационные тесты. Профильный уровень. Практикум / Л. Д. Лаппо, М. А. Попов, 2023.
5. ЕГЭ 2024. Математика. 30 вариантов типовых тестовых заданий и 800 заданий части 2(С) / под ред. И. В. Яценко, 2024.
6. Математика. Профильный уровень. Единый государственный экзамен. Готовимся к итоговой аттестации: учебное пособие / А.В. Семенов, А.С. Трепалин, И.В. Яценко И.Р. Высоцкий, Л.А. Титова; под ред. И.В. Яценко. - Интеллект-Центр, 2024.

## 6. Таблица перевода первичных баллов в тестовые (по 100-балльной шкале)

Сперва выставляется первичный балл, это сумма баллов за все правильно выполненные задания.

Первичный балл переводится в тестовый (вторичный), который учитывается при поступлении в вуз.

### Минимальные баллы

Рособрнадзор определяет минимальное количество баллов, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (минимальное количество баллов) по математике профиль: первичный – 6; вторичный – 27.

### Распределение баллов за каждое задание

- 1 балл — за 1-12 задания.
- 2 балла — 13-15.
- 3 балла — 16, 17.
- 4 балла — 18, 19.

## Примерная таблица перевода первичных баллов во вторичные

Первичный балл	1	2	3	4	5	6	7	8
Вторичный балл	5	9	14	18	23	27	33	39

Первичный балл	9	10	11	12	13	14	15	16
Вторичный балл	45	50	56	62	68	70	72	74

Первичный балл	17	18	19	20	21	22	23	24
Вторичный балл	76	78	80	82	84	86	88	90

Первичный балл	25	26	27	28	29	30	31	32
Вторичный балл	92	94	96	98	99	100	100	100

**Программа вступительного испытания по  
Математике в социально-экономических науках**

## Содержание

1. Организационно-методические указания по проведению вступительных испытаний
2. Требования к уровню подготовки абитуриентов
3. Содержание программы вступительного испытания по математике в экономическом профиле
4. Оценивание
5. Рекомендуемая литература для подготовки к вступительному испытанию
6. Таблица перевода первичных баллов в тестовые (по 100-балльной шкале)

### **5. Организационно-методические указания по проведению вступительных испытаний**

Программа вступительного испытания на базе СПО по математике в экономическом профиле составлена на основании «Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденного приказом Минобрнауки России от 21 августа 2020 г. № 1076 (с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 13 августа 2021 г. N\* 753).

**Цель вступительного испытания** - оценить уровень общеобразовательной подготовки абитуриентов по математике с целью конкурсного отбора профильной направленности.

Задания вступительного испытания предусматривают проверку усвоения знаний и умений абитуриентов на разных уровнях: воспроизведение знаний, применять знания и

умения в знакомой, измененной и новой ситуациях.

**Порядок и форма вступительного испытания**

Вступительный экзамен по математике в экономическом профиле проводится в виде тестирования в СЭДО MOODLE.

**Продолжительность вступительного испытания**

Продолжительность вступительного испытания 180 минут.

**Язык проведения вступительного испытания**

Вступительные испытания проводятся на русском языке.

## **6. Требования к уровню подготовки абитуриентов**

Уметь выполнять вычислительные расчеты и алгебраические преобразования:

1. Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма.

2. Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.

3. Находить процент от числа и число по проценту; применять формулу сложных процентов при решении экономических задач; владеть понятиями процента, видами вкладов и кредитов;

4. Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

5. Решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;

6. Вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

Уметь решать алгебраические уравнения и неравенства:

1. Решать рациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы.

2. Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод.

3. Решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы.

Уметь выполнять действия с функциями:

1. Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций.

2. Вычислять производные и первообразные элементарных функций.

3. Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции.

Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами:

1. Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей).

2. Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.

3. Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами.

Уметь строить и исследовать простейшие математические модели:

1. Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

2. Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

3. Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения.

4. Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий.

Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

1. Анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.

2. Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках.

3. Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение производной.

### **3. Содержание программы вступительного испытания по математике в экономическом профиле**



## 1. Алгебра

### 1.1. Числа, корни и степени

1.1.1. Понятие числа. Алгебраические действия над числами. Наибольший общий делитель (НОД) и наименьшее общее кратное (НОК). Числовые множества.

1.1.2. Понятие степени числа с действительным показателем. Свойства, действия со степенями.

1.1.3. Понятие многочлена. Разложение многочлена на множители.

1.1.4. Модуль (абсолютная величина). Применение модуля для решения задач.

1.1.5. Понятие числовой последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессия.

1.1.6. Составление пропорции, нахождение процента от

	числа. . Вклады и кредиты в экономике. Формула простых и сложных процентов.
1.2. Основы тригонометрии	1.2.1. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла
	1.2.2. Радианная мера угла
1.3. Логарифмы	1.3.1. Логарифм числа
	1.3.2. Логарифм произведения, частного, степени
1.4. Преобразования выражений	1.4.1. Преобразования выражений, включающих арифметические операции
	1.4.2. Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень

	1.4.3. Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени
	1.4.4. Преобразования тригонометрических выражений
	1.4.5. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования
<b>2. Уравнения и неравенства</b>	
2.1. Уравнения	2.1.1. Квадратные уравнения
	2.1.2. Рациональные уравнения
	2.1.3. Иррациональные уравнения

	2.1.4. Тригонометрические уравнения
	2.1.5. Показательные уравнения
	2.1.6. Логарифмические уравнения
	2.1.7. Равносильность уравнений, систем уравнений
	2.1.8. Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными
	2.1.9. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных
	2.1.10. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений

	2.1.11. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем
	2.1.12. Применение математических методов для решения задач экономики, менеджмента, маркетинга. Интерпретация результата, учет реальных ограничений
2.2. Неравенства	2.2.1. Квадратные неравенства
	2.2.2. Рациональные неравенства
	2.2.3. Показательные неравенства
	2.2.4. Логарифмические неравенства
	2.2.5. Системы линейных неравенств

	2.2.6. Системы неравенств с одной переменной
	2.2.7. Равносильность неравенств, систем неравенств
	2.2.8. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств
	2.2.9. Метод интервалов
	2.2.10. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем
<b>3. Функции</b>	
3.1. Определение и график функции	3.1.1. Функция, область определения функции

	3.1.2. Множество значений функции
	3.1.3. График функции. Примеры функциональных зависимостей в экономике, менеджменте, маркетинге.
	3.1.4. Обратная функция. График обратной функции
	3.1.5. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат
3.2. Элементарное  исследование функций	3.2.1. Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания
	3.2.2. Четность и нечетность функции

	3.2.3. Периодичность функции
	3.2.4. Ограниченность функции
	3.2.5. Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции
	3.2.6. Наибольшее и наименьшее значения функции
3.2. Основные элементарные функции	3.3.1. Линейная функция, ее график
	3.3.2. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, ее график
	3.3.3. Квадратичная функция, ее график



	3.3.4. Степенная функция с натуральным показателем, ее график
	3.3.5. Тригонометрические функции, их графики
	3.3.6. Показательная функция, ее график
	3.3.7. Логарифмическая функция, ее график
<b>4. Начала математического анализа</b>	
4.1. Производная	4.1.1 Понятие о производной функции.
	4.1.2. Смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком

	4.1.3. Уравнение касательной к графику функции
	4.1.4. Производные суммы, разности, произведения, частного
	4.1.5. Производные основных элементарных функций
4.2. Исследование функций	4.2.1. Применение производной к исследованию функций и построению графиков
	4.2.2. Примеры использования производной для нахождения оптимального решения в социально-экономических задачах.
<b>5. Геометрия</b>	
5.1. Планиметрия	5.1.1. Планиметрия: точка, отрезок, луч, прямая, угол, треугольник.

	5.1.2. Четырехугольники: квадрат, прямоугольник, трапеция, ромб, параллелограмм.
	5.1.3. Окружность и круг
	5.1.4. Окружность и треугольник.
	5.1.5. Многоугольник и окружности.
	5.1.6. Методы решения планиметрических задач.
5.2. Многогранники	5.2.1. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма
	5.2.2. Параллелепипед. Куб.

	5.2.3. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида
	5.2.4. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)
5.3. Измерение геометрических величин	5.3.1. Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности
	5.3.2. Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника
	5.3.3. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора
	5.3.4. Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы

	5.3.5. Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
<b>6. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</b>	
6.1. Элементы комбинаторики	6.1.1. Поочередный и одновременный выбор. Формулы числа размещений, сочетаний и перестановок.
	6.1.2. Методы решения задач на подсчет числа, различных комбинаций.
6.2. Элементы статистики	6.2.1. Табличное и графическое представление данных
	6.2.2. Числовые характеристики рядов данных
6.3. Элементы теории	6.3.1. Относительная частота. Вероятности событий

вероятностей	
	6.3.2. Примеры использования вероятностей и статистики при решении социально-экономических задач

#### 4. Оценивание

Начальный порог баллов (минимальное количество): 5 первичных (39 тестовых) балла. Сумма первичных баллов: 32.

Максимальное количество тестовых баллов: 100.

Экзаменационная работа состоит из двух частей и содержит 16 заданий, из них: заданий по алгебре и началам анализа – 14, по геометрии – 2.

Часть 1 состоит из 12 заданий (задания 1 – 12) с кратким числовым ответом, проверяющих наличие практических математических знаний и умений базового уровня.

Часть 2 содержит 4 задания с развёрнутым решением по материалу курса школьной математики, проверяющих профильный уровень математической подготовки.

Правильное решение каждого из заданий 1 – 12 оценивается первичным баллом 1. Правильное решение каждого из заданий 13 и 14 оценивается первичными баллами 3, а 14 и 15 – первичными баллами 4. Максимальный первичный балл за выполнение всей работы – 26.

Первичные баллы переводятся в 100-бальную систему согласно системе, утвержденной председателем центральной приемной комиссии.

Шкала оценивания

Показатели оценивания	Сумма баллов
Слабая сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления	0-26 (абитуриент не участвует в конкурсном отборе)
Сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач; сформированность математической грамотности и культуры, о способах описания на математическом языке явлений и процессов.	27-100 (абитуриент участвует в конкурсном отборе)

## 5. Рекомендуемая литература для подготовки к вступительным испытаниям

1. ЕГЭ 2022. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Яценко, 2022.
2. ЕГЭ 2023. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Яценко, 2023.
3. ЕГЭ 2024. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Яценко, 2024.
4. Лаппо Л.Д., Попов М.А. ЕГЭ 2023. Математика. Экзаменационные тесты. Профильный уровень. Практикум / Л. Д. Лаппо, М. А. Попов, 2023.
5. ЕГЭ 2024. Математика. 30 вариантов типовых тестовых заданий и 800 заданий части 2(С) / под ред. И. В. Яценко, 2024.
6. Математика. Профильный уровень. Единый государственный экзамен. Готовимся к итоговой аттестации: учебное пособие / А.В. Семенов, А.С. Трепалин, И.В. Яценко И.Р. Высоцкий, Л.А. Титова; под ред. И.В. Яценко. - Интеллект-Центр, 2024.

## 6. Таблица перевода первичных баллов в тестовые (по 100-балльной шкале)

Сперва выставляется первичный балл, это сумма баллов за все правильно выполненные задания.

Первичный балл переводится в тестовый (вторичный), который учитывается при поступлении в вуз.

### Минимальные баллы

Рособрнадзор определяет минимальное количество баллов, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (минимальное количество баллов) по математике профиль: первичный – 6; вторичный – 27.

### Распределение баллов за каждое задание

1 балл — за 1-12 задания.

2 балла — 13-15.

3 балла — 16, 17.

4 балла — 18, 19.

### Примерная таблица перевода первичных баллов ЕГЭ во вторичные

Первичный балл	1	2	3	4	5	6	7	8
Вторичный балл	5	9	14	18	23	27	33	39

Первичный балл	9	10	11	12	13	14	15	16
Вторичный балл	45	50	56	62	68	70	72	74

Первичный балл	17	18	19	20	21	22	23	24
Вторичный балл	76	78	80	82	84	86	88	90

Первичный балл	25	26	27	28	29	30	31	32
Вторичный балл	92	94	96	98	99	100	100	100

**Программа вступительного испытания по Математике в сельском хозяйстве**



## Содержание

1. Организационно-методические указания по проведению вступительных испытаний
2. Требования к уровню подготовки абитуриентов
3. Содержание программы вступительного испытания по математике в агробиологическом профиле
4. Оценивание
5. Рекомендуемая литература для подготовки к вступительному испытанию
6. Таблица перевода первичных баллов в тестовые (по 100-балльной шкале)

### **1. Организационно-методические указания по проведению вступительных испытаний**

Программа вступительного испытания на базе СПО по математике в агробиологическом профиле составлена на основании «Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденного приказом Минобрнауки России от 21 августа 2020 г. № 1076 (с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 13 августа 2021 г. N\* 753).

**Цель вступительного испытания** - оценить уровень общеобразовательной подготовки абитуриентов по математике с целью конкурсного отбора профильной направленности.

Задания вступительного испытания предусматривают проверку усвоения знаний и умений абитуриентов на разных уровнях: воспроизведение знаний, применять знания и

умения в знакомой, измененной и новой ситуациях.

**Порядок и форма вступительного испытания**

Вступительный экзамен по математике в агробиологическом профиле проводится в виде тестирования в СЭДО MOODLE.

**Продолжительность вступительного испытания**

Продолжительность вступительного испытания 180 минут.

**Язык проведения вступительного испытания**

Вступительные испытания проводятся на русском языке.

## 2. Требования к уровню подготовки абитуриентов

При подготовке к вступительным испытаниям по математике абитуриент может проверить свои базовые знания и пройти пробное тестирование по материалам ЕГЭ по математике на одном из сайтов: <http://egefun.ru/>; <http://www.examen.ru/>; <https://ege.yandex.ru/ege/mathematics>; <http://www.mathege.ru>; <https://math-ege.sdangia.ru/>.

Уметь выполнять вычислительные расчеты и алгебраические преобразования:

1. Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма.

2. Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.

3. Находить процент от числа и число по проценту; применять формулу сложных процентов при решении экономических задач; владеть понятиями процента, видами вкладов и кредитов;

4. Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

5. Решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;

6. Вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

Уметь решать алгебраические уравнения и неравенства:

1. Решать рациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы.

2. Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод.

3. Решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы.

Уметь выполнять действия с функциями:

1. Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций.

2. Вычислять производные и первообразные элементарных функций.

3. Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции.

Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами:

1. Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей).

2. Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.

3. Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами.

Уметь строить и исследовать простейшие математические модели:

1. Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

2. Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

3. Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения.

4. Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий.

Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

1. Анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.

2. Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках.

3. Решать прикладные задачи, в том числе агробиологического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение производной.

### Требования стандарта и контролируемых знаний и умений у абитуриентов

<b>Требования стандарта</b>	<b>Контролируемые знания и умения</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность математической грамотности и культуры, о способах описания на математическом языке явлений и процессов;</li> <li>- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;</li> <li>- сформированность представлений об основных понятиях, и методах математического анализа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность общей математической культуры, представлений об идеях и методах решения математических задач, о математике как средстве моделирования явлений и процессов;</li> <li>- знание основных математических понятий, идей и методов математического анализа.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> <li>- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</li> <li>- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владение математической грамотностью, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения профильных дисциплин;</li> <li>- умение использовать алгебраические методы и геометрические фигуры при решении поставленных математических задач;</li> <li>- умение анализировать числовые данные, представленные графически;</li> <li>- владение способами алгебраических преобразований при решении теоретических и практических задач.</li> </ul>

### 3. Содержание программы вступительного испытания по математике в агробиологическом профиле

## 1. Алгебра

### 1.1. Числа, корни и степени

1.1.1. Понятие числа. Алгебраические действия над числами. Простые и составные числа. Признаки делимости. Наибольший общий делитель (НОД) и наименьшее общее кратное (НОК). Числовые множества. Обыкновенные и десятичные дроби, действия над ними. Рациональные алгебраические дроби.

1.1.2. Понятие степени числа с действительным показателем. Свойства, действия со степенями.

1.1.3. Понятие многочлена. Разложение многочлена на множители.

1.1.4. Модуль (абсолютная величина). Применение модуля для решения задач.

1.1.5. Понятие числовой последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессия.

	1.1.6. Составление пропорции, нахождение процента от числа. Решение текстовых задач прикладного характера.
1.2. Основы тригонометрии	1.2.1. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла
	1.2.2. Радианная мера угла
1.3. Логарифмы	1.3.1. Логарифм числа
	1.3.2. Логарифм произведения, частного, степени
1.4. Преобразования выражений	1.4.1. Преобразования выражений, включающих арифметические операции
	1.4.2. Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень

	1.4.3. Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени
	1.4.4. Преобразования тригонометрических выражений
	1.4.5. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования
<b>2. Уравнения и неравенства</b>	
2.1. Уравнения	2.1.1. Квадратные уравнения
	2.1.2. Рациональные уравнения
	2.1.3. Иррациональные уравнения

	2.1.4. Тригонометрические уравнения
	2.1.5. Показательные уравнения
	2.1.6. Логарифмические уравнения
	2.1.7. Равносильность уравнений, систем уравнений
	2.1.8. Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными
	2.1.9. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных
	2.1.10. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений



	2.1.11. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем
	2.1.12. Применение математических методов для решения агробиологических задач. Интерпретация результата, учет реальных ограничений
2.2. Неравенства	2.2.1. Квадратные неравенства
	2.2.2. Рациональные неравенства
	2.2.3. Показательные неравенства
	2.2.4. Логарифмические неравенства
	2.2.5. Системы линейных неравенств

	2.2.6. Системы неравенств с одной переменной
	2.2.7. Равносильность неравенств, систем неравенств
	2.2.8. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств
	2.2.9. Метод интервалов
	2.2.10. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем
<b>3. Функции</b>	
3.1. Определение и график функции	3.1.1. Функция, область определения функции

	3.1.2. Множество значений функции
	3.1.3. График функции. Примеры функциональных зависимостей в агробиологии.
	3.1.4. Обратная функция. График обратной функции
	3.1.5. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат
3.2. Элементарное  исследование функций	3.2.1. Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания
	3.2.2. Четность и нечетность функции

	3.2.3. Периодичность функции
	3.2.4. Ограниченность функции
	3.2.5. Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции
	3.2.6. Наибольшее и наименьшее значения функции
3.2. Основные элементарные функции	3.3.1. Линейная функция, ее график
	3.3.2. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, ее график
	3.3.3. Квадратичная функция, ее график

	3.3.4. Степенная функция с натуральным показателем, ее график
	3.3.5. Тригонометрические функции, их графики
	3.3.6. Показательная функция, ее график
	3.3.7. Логарифмическая функция, ее график
<b>4. Начала математического анализа</b>	
4.1. Производная	4.1.1 Понятие о производной функции.
	4.1.2. Смысл производной, нахождение скорости, ускорения для процесса, заданного формулой или графиком

	4.1.3. Уравнение касательной к графику функции
	4.1.4. Производные суммы, разности, произведения, частного
	4.1.5. Производные основных элементарных функций
4.2. Исследование функций	4.2.1. Применение производной к исследованию функций и построению графиков
	4.2.2. Примеры использования производной для нахождения оптимального решения в агробиологических задачах
<b>5. Геометрия</b>	
5.1. Планиметрия	5.1.1. Планиметрия: точка, отрезок, луч, прямая, угол, треугольник.

	5.1.2. Четырехугольники: квадрат, прямоугольник, трапеция, ромб, параллелограмм.
	5.1.3. Окружность и круг
	5.1.4. Окружность и треугольник.
	5.1.5. Многоугольник и окружности.
	5.1.6. Методы решения планиметрических задач.
5.2. Многогранники	5.2.1. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма
	5.2.2. Параллелепипед. Куб.

	5.2.3. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида
	5.2.4. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)
5.3. Измерение геометрических величин	5.3.1. Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности
	5.3.2. Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника
	5.3.3. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора
	5.3.4. Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы



	5.3.5. Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
<b>6. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</b>	
6.1. Элементы комбинаторики	6.1.1. Поочередный и одновременный выбор. Формулы числа размещений, сочетаний и перестановок.
	6.1.2. Методы решения задач на подсчет числа, различных комбинаций.
6.2. Элементы статистики	6.2.1. Табличное и графическое представление данных
	6.2.2. Числовые характеристики рядов данных
6.3. Элементы теории	6.3.1. Относительная частота. Вероятности событий

вероятностей	
	6.3.2. Примеры использования вероятностей и статистики при решении задач сельскохозяйственного направления.

#### 4. Оценивание

Начальный порог баллов (минимальное количество): 5 первичных (39 тестовых) балла. Сумма первичных баллов: 32.

Максимальное количество тестовых баллов: 100.

Экзаменационная работа состоит из двух частей и содержит 16 заданий, из них: заданий по алгебре и началам анализа – 14, по геометрии – 2.

Часть 1 состоит из 12 заданий (задания 1 – 12) с кратким числовым ответом, проверяющих наличие практических математических знаний и умений базового уровня.

Часть 2 содержит 4 задания с развёрнутым решением по материалу курса школьной математики, проверяющих профильный уровень математической подготовки.

Правильное решение каждого из заданий 1 – 12 оценивается первичным баллом 1. Правильное решение каждого из заданий 13 и 14 оценивается первичными баллами 3, а 14 и 15 – первичными баллами 4. Максимальный первичный балл за выполнение всей работы – 26.

Первичные баллы переводятся в 100-балльную систему согласно системе, утвержденной председателем центральной приемной комиссии.

#### Шкала оценивания

Показатели оценивания	Сумма баллов
Слабая сформированность основ	0-26

логического, алгоритмического и математического мышления	(абитуриент не участвует в конкурсном отборе)
Сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач; сформированность математической грамотности и культуры, о способах описания на математическом языке явлений и процессов.	27-100 (абитуриент участвует в конкурсном отборе)

### 5. Рекомендуемая литература для подготовки к вступительным испытаниям

1. ЕГЭ 2022. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Яценко, 2022.
2. ЕГЭ 2023. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Яценко, 2023.
3. ЕГЭ 2024. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Яценко, 2024.
4. Лаппо Л.Д., Попов М.А. ЕГЭ 2023. Математика. Экзаменационные тесты. Профильный уровень. Практикум / Л. Д. Лаппо, М. А. Попов, 2023.
5. ЕГЭ 2024. Математика. 30 вариантов типовых тестовых заданий и 800 заданий части 2(С) / под ред. И. В. Яценко, 2024.
6. Математика. Профильный уровень. Единый государственный экзамен. Готовимся к итоговой аттестации: учебное пособие / А.В. Семенов, А.С. Трепалин, И.В. Яценко И.Р. Высоцкий, Л.А. Титова; под ред. И.В. Яценко. - Интеллект-Центр, 2024.

### 6. Таблица перевода первичных баллов в тестовые (по 100-балльной шкале)

Сперва выставляется первичный балл, это сумма баллов за все правильно выполненные задания.

Первичный балл переводится в тестовый (вторичный), который учитывается при поступлении в вуз.

#### Минимальные баллы

Рособрнадзор определяет минимальное количество баллов, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (минимальное количество баллов) по математике профиль: первичный – 6; вторичный – 27.

#### Распределение баллов за каждое задание

- 1 балл — за 1-12 задания.
- 2 балла — 13-15.
- 3 балла — 16, 17.
- 4 балла — 18, 19.

### Примерная таблица перевода первичных баллов во вторичные

Первичный балл	1	2	3	4	5	6	7	8
Вторичный балл	5	9	14	18	23	27	33	39

Первичный балл	9	10	11	12	13	14	15	16
Вторичный балл	45	50	56	62	68	70	72	74

Первичный балл	17	18	19	20	21	22	23	24
Вторичный балл	76	78	80	82	84	86	88	90

Первичный балл	25	26	27	28	29	30	31	32
Вторичный балл	92	94	96	98	99	100	100	100

**Программа вступительного испытания по Математике в агропромышленном комплексе**

**Содержание**

1. Организационно-методические указания по проведению вступительных испытаний
  
2. Требования к уровню подготовки абитуриентов
  
3. Содержание программы вступительного испытания по математике в агротехническом профиле
  
4. Оценивание
  
5. Рекомендуемая литература для подготовки к вступительному испытанию

## 6. Таблица перевода первичных баллов в тестовые (по 100-балльной шкале)

### 1. Организационно-методические указания по проведению вступительных испытаний

Программа вступительного испытания на базе СПО по математике в агротехническом профиле составлена на основании «Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденного приказом Минобрнауки России от 21 августа 2020 г. № 1076 (с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 13 августа 2021 г. N\* 753).

**Цель вступительного испытания** - оценить уровень общеобразовательной подготовки абитуриентов по математике с целью конкурсного отбора профильной направленности.

Задания вступительного испытания предусматривают проверку усвоения знаний и умений абитуриентов на разных уровнях: воспроизведение знаний, применять знания и умения в знакомой, измененной и новой ситуациях.

#### **Порядок и форма вступительного испытания**

Вступительный экзамен по математике в агротехническом профиле проводится в виде тестирования в СЭДО MOODLE.

#### **Продолжительность вступительного испытания**

Продолжительность вступительного испытания 180 минут.

#### **Язык проведения вступительного испытания**

Вступительные испытания проводятся на русском языке.

## 2. Требования к уровню подготовки абитуриентов

При подготовке к вступительным испытаниям по математике абитуриент может проверить свои базовые знания и пройти пробное тестирование по материалам ЕГЭ по математике на одном из сайтов: <http://egefun.ru/>; <http://www.examen.ru/>; <https://ege.yandex.ru/ege/mathematics>; <http://www.mathege.ru/>; <https://math-ege.sdangia.ru/>.

Уметь выполнять вычислительные расчеты и алгебраические преобразования:

1. Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма.

2. Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.

3. Находить процент от числа и число по проценту; применять формулу сложных процентов при решении экономических задач; владеть понятиями процента, видами вкладов и кредитов;

4. Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

5. Решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;

6. Вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

Уметь решать алгебраические уравнения и неравенства:

1. Решать рациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы.

2. Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод.

3. Решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы.

Уметь выполнять действия с функциями:

1. Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций.

2. Вычислять производные и первообразные элементарных функций.

3. Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции.

Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и

векторами:

1. Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей).

2. Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.

3. Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами.

Уметь строить и исследовать простейшие математические модели:

1. Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

2. Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

3. Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения.

4. Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий.

Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

1. Анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.

2. Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках.

3. Решать прикладные задачи, в том числе агротехнического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение производной.

### **Требования стандарта и контролируемых знаний и умений у абитуриентов**

<b>Требования стандарта</b>	<b>Контролируемые знания и умения</b>
- сформированность математической грамотности и культуры, о способах описания на математическом языке явлений и процессов; - сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения	- сформированность общей математической культуры, представлений об идеях и методах решения математических задач, о математике как средстве моделирования явлений и процессов; - знание основных математических понятий, идей и методов математического анализа.

<p>математических теорий;</p> <p>- сформированность представлений об основных понятиях, и методах математического анализа</p>	
<p>- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</p> <p>- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.</p>	<p>- владение математической грамотностью, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения профильных дисциплин;</p> <p>- умение использовать алгебраические методы и геометрические фигуры при решении поставленных математических задач;</p> <p>- умение анализировать числовые данные, представленные графически;</p> <p>- владение способами алгебраических преобразований при решении теоретических и практических задач.</p>

### 3. Содержание программы вступительного испытания по математике в агротехническом профиле

<p><b>1. Алгебра</b></p>	
<p>1.1. Числа, корни и степени</p>	<p>1.1.1. Понятие числа. Алгебраические действия над числами. Простые и составные числа. Признаки</p>



	<p>делимости. Наибольший общий делитель (НОД) и наименьшее общее кратное (НОК). Числовые множества. Обыкновенные и десятичные дроби, действия над ними. Рациональные алгебраические дроби.</p>
	<p>1.1.2. Понятие степени числа с действительным показателем. Свойства, действия со степенями.</p>
	<p>1.1.3. Понятие многочлена. Разложение многочлена на множители.</p>
	<p>1.1.4. Модуль (абсолютная величина). Применение модуля для решения задач.</p>
	<p>1.1.5. Понятие числовой последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессия.</p>
	<p>1.1.6. Составление пропорции, нахождение процента от числа. Решение текстовых задач прикладного характера.</p>

1.2. Основы тригонометрии	1.2.1. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла
	1.2.2. Радианная мера угла
1.3. Логарифмы	1.3.1. Логарифм числа
	1.3.2. Логарифм произведения, частного, степени
1.4. Преобразования выражений	1.4.1. Преобразования выражений, включающих арифметические операции
	1.4.2. Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень
	1.4.3. Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени

	1.4.4. Преобразования тригонометрических выражений
	1.4.5. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования
<b>2. Уравнения и неравенства</b>	
2.1. Уравнения	2.1.1. Квадратные уравнения
	2.1.2. Рациональные уравнения
	2.1.3. Иррациональные уравнения
	2.1.4. Тригонометрические уравнения

	2.1.5. Показательные уравнения
	2.1.6. Логарифмические уравнения
	2.1.7. Равносильность уравнений, систем уравнений
	2.1.8. Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными
	2.1.9. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных
	2.1.10. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений
	2.1.11. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем

	2.1.12. Применение математических методов для решения инженерно-технических задач. Интерпретация результата, учет реальных ограничений
2.2. Неравенства	2.2.1. Квадратные неравенства
	2.2.2. Рациональные неравенства
	2.2.3. Показательные неравенства
	2.2.4. Логарифмические неравенства
	2.2.5. Системы линейных неравенств
	2.2.6. Системы неравенств с одной переменной

	2.2.7. Равносильность неравенств, систем неравенств
	2.2.8. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств
	2.2.9. Метод интервалов
	2.2.10. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем
<b>3. Функции</b>	
3.1. Определение и график функции	3.1.1. Функция, область определения функции
	3.1.2. Множество значений функции

	3.1.3. График функции. Примеры функциональных зависимостей в технологии по производству и переработке сельскохозяйственной продукции.
	3.1.4. Обратная функция. График обратной функции
	3.1.5. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат
3.2. Элементарное  исследование функций	3.2.1. Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания
	3.2.2. Четность и нечетность функции
	3.2.3. Периодичность функции

	3.2.4. Ограниченность функции
	3.2.5. Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции
	3.2.6. Наибольшее и наименьшее значения функции
3.2. Основные элементарные функции	3.3.1. Линейная функция, ее график
	3.3.2. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, ее график
	3.3.3. Квадратичная функция, ее график
	3.3.4. Степенная функция с натуральным показателем, ее график



	3.3.5. Тригонометрические функции, их графики
	3.3.6. Показательная функция, ее график
	3.3.7. Логарифмическая функция, ее график
<b>4. Начала математического анализа</b>	
4.1. Производная	4.1.1 Понятие о производной функции.
	4.1.2. Смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком
	4.1.3. Уравнение касательной к графику функции

	4.1.4. Производные суммы, разности, произведения, частного
	4.1.5. Производные основных элементарных функций
4.2. Исследование функций	4.2.1. Применение производной к исследованию функций и построению графиков
	4.2.2. Примеры использования производной для нахождения оптимального решения в агротехнических задачах
<b>5. Геометрия</b>	
5.1. Планиметрия	5.1.1. Планиметрия: точка, отрезок, луч, прямая, угол, треугольник.
	5.1.2. Четырехугольники: квадрат, прямоугольник, трапеция, ромб, параллелограмм.

	5.1.3. Окружность и круг
	5.1.4. Окружность и треугольник.
	5.1.5. Многоугольник и окружности.
	5.1.6. Методы решения планиметрических задач.
5.2. Многогранники	5.2.1. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма
	5.2.2. Параллелепипед. Куб.
	5.2.3. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида

	5.2.4. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)
5.3. Измерение геометрических величин	5.3.1. Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности
	5.3.2. Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника
	5.3.3. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора
	5.3.4. Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы
	5.3.5. Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
<b>6. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</b>	

6.1. Элементы комбинаторики	6.1.1. Поочередный и одновременный выбор. Формулы числа размещений, сочетаний и перестановок.
	6.1.2. Методы решения задач на подсчет числа, различных комбинаций.
6.2. Элементы статистики	6.2.1. Табличное и графическое представление данных
	6.2.2. Числовые характеристики рядов данных
6.3. Элементы теории вероятностей	6.3.1. Относительная частота. Вероятности событий
	6.3.2. Примеры использования вероятностей и статистики при решении задач агропромышленного комплекса.

#### 4. Оценивание

Начальный порог баллов (минимальное количество): 5 первичных (39 тестовых) балла. Сумма первичных баллов: 32.

Максимальное количество тестовых баллов: 100.

Экзаменационная работа состоит из двух частей и содержит 16 заданий, из них: заданий по алгебре и началам анализа – 14, по геометрии – 2.

Часть 1 состоит из 12 заданий (задания 1 – 12) с кратким числовым ответом, проверяющих наличие практических математических знаний и умений базового уровня.

Часть 2 содержит 4 задания с развёрнутым решением по материалу курса школьной математики, проверяющих профильный уровень математической подготовки.

Правильное решение каждого из заданий 1 – 12 оценивается первичным баллом 1. Правильное решение каждого из заданий 13 и 14 оценивается первичными баллами 3, а 14 и 15 – первичными баллами 4. Максимальный первичный балл за выполнение всей работы – 26.

Первичные баллы переводятся в 100-бальную систему согласно системе, утвержденной председателем центральной приемной комиссии.

#### Шкала оценивания

Показатели оценивания	Сумма баллов
Слабая сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления	0-26 (абитуриент не участвует в конкурсном отборе)
Сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач; сформированность математической грамотности и культуры, о способах описания на математическом языке явлений и процессов.	27-100 (абитуриент участвует в конкурсном отборе)

## 5. Рекомендуемая литература для подготовки к вступительным испытаниям

1. ЕГЭ 2022. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Яценко, 2022.
2. ЕГЭ 2023. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Яценко, 2023.
3. ЕГЭ 2024. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Яценко, 2024.
4. Лаппо Л.Д., Попов М.А. ЕГЭ 2023. Математика. Экзаменационные тесты. Профильный уровень. Практикум / Л. Д. Лаппо, М. А. Попов, 2023.
5. ЕГЭ 2024. Математика. 30 вариантов типовых тестовых заданий и 800 заданий части 2(С) / под ред. И. В. Яценко, 2024.
6. Математика. Профильный уровень. Единый государственный экзамен. Готовимся к итоговой аттестации: учебное пособие / А.В. Семенов, А.С. Трепалин, И.В. Яценко И.Р. Высоцкий, Л.А. Титова; под ред. И.В. Яценко. - Интеллект-Центр, 2024.

## 6. Таблица перевода первичных баллов в тестовые (по 100-балльной шкале)

Сперва выставляется первичный балл, это сумма баллов за все правильно выполненные задания.

Первичный балл переводится в тестовый (вторичный), который учитывается при поступлении в вуз.

### Минимальные баллы

Рособрнадзор определяет минимальное количество баллов, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (минимальное количество баллов) по математике профиль: первичный – 6; вторичный – 27.

### Распределение баллов за каждое задание

- 1 балл — за 1-12 задания.
- 2 балла — 13-15.
- 3 балла — 16, 17.
- 4 балла — 18, 19.

## Примерная таблица перевода первичных баллов ЕГЭ во вторичные

Первичный балл	1	2	3	4	5	6	7	8
Вторичный балл	5	9	14	18	23	27	33	39

Первичный балл	9	10	11	12	13	14	15	16
Вторичный балл	45	50	56	62	68	70	72	74

Первичный балл	17	18	19	20	21	22	23	24
Вторичный балл	76	78	80	82	84	86	88	90

Первичный балл	25	26	27	28	29	30	31	32
Вторичный балл	92	94	96	98	99	100	100	100

**Программа вступительного испытания по Математике в инженерно-технической сфере**

**Содержание**



1. Организационно-методические указания по проведению вступительных испытаний

2. Требования к уровню подготовки абитуриентов

3. Содержание программы вступительного испытания по математике в инженерно-техническом профиле

4. Оценивание

5. Рекомендуемая литература для подготовки к вступительному испытанию

6. Таблица перевода первичных баллов в тестовые (по 100-балльной шкале)

**1. Организационно-методические указания по проведению вступительных испытаний**

Программа вступительного испытания на базе СПО по математике в инженерно-техническом профиле составлена на основании «Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденного приказом Минобрнауки России от 21 августа 2020 г. № 1076 (с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 13 августа 2021 г. N\* 753).

**Цель вступительного испытания** - оценить уровень общеобразовательной подготовки абитуриентов по математике с целью конкурсного отбора профильной направленности.

Задания вступительного испытания предусматривают проверку усвоения знаний и умений абитуриентов на разных уровнях: воспроизведение знаний, применять знания и умения в знакомой, измененной и новой ситуациях.

**Порядок и форма вступительного испытания**

Вступительный экзамен по математике в инженерно-техническом профиле проводится в виде тестирования в СЭДО MOODLE.

**Продолжительность вступительного испытания**

Продолжительность вступительного испытания 180 минут.

**Язык проведения вступительного испытания**

Вступительные испытания проводятся на русском языке.

## 2. Требования к уровню подготовки абитуриентов

При подготовке к вступительным испытаниям по математике абитуриент может проверить свои базовые знания и пройти пробное тестирование по материалам ЕГЭ по математике на одном из сайтов: <http://egefun.ru/>; <http://www.examen.ru/>; <https://ege.yandex.ru/ege/mathematics>; <http://www.mathege.ru>; <https://math-ege.sdangia.ru/>.

Уметь выполнять вычислительные расчеты и алгебраические преобразования:

1. Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем,

логарифма.

2. Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.

3. Находить процент от числа и число по проценту; применять формулу сложных процентов при решении экономических задач; владеть понятиями процента, видами вкладов и кредитов;

4. Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

5. Решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;

6. Вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

Уметь решать алгебраические уравнения и неравенства:

1. Решать рациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы.

2. Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод.

3. Решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы.

Уметь выполнять действия с функциями:

1. Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций.

2. Вычислять производные и первообразные элементарных функций.

3. Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции.

Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами:

1. Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей).

2. Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.

3. Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами.

Уметь строить и исследовать простейшие математические модели:

1. Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

2. Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

3. Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения.

4. Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики,

вычислять в простейших случаях вероятности событий.

Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

1. Анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.

2. Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках.

3. Решать прикладные задачи, в том числе инженерно-технического характера, на наибольшие и наименьшие значения, нахождение производной.

### **Требования стандарта и контролируемых знаний и умений у абитуриентов**

<b>Требования стандарта</b>	<b>Контролируемые знания и умения</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность математической грамотности и культуры, о способах описания на математическом языке явлений и процессов;</li> <li>- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;</li> <li>- сформированность представлений об основных понятиях, и методах математического анализа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность общей математической культуры, представлений об идеях и методах решения математических задач, о математике как средстве моделирования явлений и процессов;</li> <li>- знание основных математических понятий, идей и методов математического анализа.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> <li>- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</li> <li>- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владение математической грамотностью, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения профильных дисциплин;</li> <li>- умение использовать алгебраические методы и геометрические фигуры при решении поставленных математических задач;</li> <li>- умение анализировать числовые данные, представленные графически;</li> </ul>

<p>фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.</p>	<p>- владение способами алгебраических преобразований при решении теоретических и практических задач.</p>
---	---

### 3. Содержание программы вступительного испытания по математике в инженерно-техническом профиле

<p><b>1. Алгебра</b></p>	
<p>1.1. Числа, корни и степени</p>	<p>1.1.1. Понятие числа. Алгебраические действия над числами. Простые и составные числа. Признаки делимости. Наибольший общий делитель (НОД) и наименьшее общее кратное (НОК). Числовые множества. Обыкновенные и десятичные дроби, действия над ними. Рациональные алгебраические дроби.</p> <p>1.1.2. Понятие степени числа с действительным показателем. Свойства, действия со степенями.</p> <p>1.1.3. Понятие многочлена. Разложение многочлена на множители.</p>

	1.1.4. Модуль (абсолютная величина). Применение модуля для решения задач.
	1.1.5. Понятие числовой последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессия.
	1.1.6. Составление пропорции, нахождение процента от числа. Решение текстовых задач прикладного характера.
1.2. Основы тригонометрии	1.2.1. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла
	1.2.2. Радианная мера угла
1.3. Логарифмы	1.3.1. Логарифм числа
	1.3.2. Логарифм произведения, частного, степени

1.4. Преобразования выражений	1.4.1. Преобразования выражений, включающих арифметические операции
	1.4.2. Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень
	1.4.3. Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени
	1.4.4. Преобразования тригонометрических выражений
	1.4.5. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования
<b>2. Уравнения и неравенства</b>	
2.1. Уравнения	2.1.1. Квадратные уравнения

	2.1.2. Рациональные уравнения
	2.1.3. Иррациональные уравнения
	2.1.4. Тригонометрические уравнения
	2.1.5. Показательные уравнения
	2.1.6. Логарифмические уравнения
	2.1.7. Равносильность уравнений, систем уравнений
	2.1.8. Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными



	2.1.9. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных
	2.1.10. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений
	2.1.11. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем
	2.1.12. Применение математических методов для решения инженерно-технических задач. Интерпретация результата, учет реальных ограничений
2.2. Неравенства	2.2.1. Квадратные неравенства
	2.2.2. Рациональные неравенства

	2.2.3. Показательные неравенства
	2.2.4. Логарифмические неравенства
	2.2.5. Системы линейных неравенств
	2.2.6. Системы неравенств с одной переменной
	2.2.7. Равносильность неравенств, систем неравенств
	2.2.8. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств
	2.2.9. Метод интервалов

	2.2.10. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем
<b>3. Функции</b>	
3.1. Определение и график функции	3.1.1. Функция, область определения функции
	3.1.2. Множество значений функции
	3.1.3. График функции. Примеры функциональных зависимостей в инженерии, энергетике, природообустройстве.
	3.1.4. Обратная функция. График обратной функции
	3.1.5. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей

	координат
3.2. Элементарное  исследование функций	3.2.1. Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания
	3.2.2. Четность и нечетность функции
	3.2.3. Периодичность функции
	3.2.4. Ограниченность функции
	3.2.5. Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции

	3.2.6. Наибольшее и наименьшее значения функции
3.2. Основные элементарные функции	3.3.1. Линейная функция, ее график
	3.3.2. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, ее график
	3.3.3. Квадратичная функция, ее график
	3.3.4. Степенная функция с натуральным показателем, ее график
	3.3.5. Тригонометрические функции, их графики
	3.3.6. Показательная функция, ее график

	3.3.7. Логарифмическая функция, ее график
<b>4. Начала математического анализа</b>	
4.1. Производная	4.1.1 Понятие о производной функции.
	4.1.2. Смысл производной, нахождение скорости, ускорения для процесса, заданного формулой или графиком
	4.1.3. Уравнение касательной к графику функции
	4.1.4. Производные суммы, разности, произведения, частного
	4.1.5. Производные основных элементарных функций

4.2. Исследование функций	4.2.1. Применение производной к исследованию функций и построению графиков
	4.2.2. Примеры использования производной для нахождения оптимального решения в инженерно-технических задачах
<b>5. Геометрия</b>	
5.1. Планиметрия	5.1.1. Планиметрия: точка, отрезок, луч, прямая, угол, треугольник.
	5.1.2. Четырехугольники: квадрат, прямоугольник, трапеция, ромб, параллелограмм.
	5.1.3. Окружность и круг
	5.1.4. Окружность и треугольник.

	5.1.5. Многоугольник и окружности.
	5.1.6. Методы решения планиметрических задач.
5.2. Многогранники	5.2.1. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма
	5.2.2. Параллелепипед. Куб.
	5.2.3. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида
	5.2.4. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)
5.3. Измерение геометрических величин	5.3.1. Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги



	окружности
	5.3.2. Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника
	5.3.3. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора
	5.3.4. Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы
	5.3.5. Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
<b>6. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</b>	
6.1. Элементы комбинаторики	6.1.1. Поочередный и одновременный выбор. Формулы числа размещений, сочетаний и перестановок.

	6.1.2. Методы решения задач на подсчет числа, различных комбинаций.
6.2. Элементы статистики	6.2.1. Табличное и графическое представление данных
	6.2.2. Числовые характеристики рядов данных
6.3. Элементы теории вероятностей	6.3.1. Относительная частота. Вероятности событий
	6.3.2. Примеры использования вероятностей и статистики при решении инженерно-технических задач

#### 4. Оценивание

Начальный порог баллов (минимальное количество): 5 первичных (39 тестовых) балла. Сумма первичных баллов: 32.

Максимальное количество тестовых баллов: 100.

Экзаменационная работа состоит из двух частей и содержит 16 заданий, из них: заданий по алгебре и началам анализа – 14, по геометрии – 2.

Часть 1 состоит из 12 заданий (задания 1 – 12) с кратким числовым ответом, проверяющих наличие практических математических знаний и умений базового уровня.

Часть 2 содержит 4 задания с развёрнутым решением по материалу курса школьной математики, проверяющих профильный уровень математической подготовки.

Правильное решение каждого из заданий 1 – 12 оценивается первичным баллом 1. Правильное решение каждого из заданий 13 и 14 оценивается первичными баллами 3, а 14 и 15 – первичными баллами 4. Максимальный первичный балл за выполнение всей работы – 26.

Первичные баллы переводятся в 100-балльную систему согласно системе, утвержденной председателем центральной приемной комиссии.

#### Шкала оценивания

Показатели оценивания	Сумма баллов
Слабая сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления	0-26 (абитуриент не участвует в конкурсном отборе)
Сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач; сформированность математической грамотности и культуры, о способах описания на математическом языке явлений и процессов.	27-100 (абитуриент участвует в конкурсном отборе)

#### 5. Рекомендуемая литература для подготовки к вступительным испытаниям

1. ЕГЭ 2022. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Яценко, 2022.
2. ЕГЭ 2023. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Яценко, 2023.
3. ЕГЭ 2024. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Яценко, 2024.
4. Лаппо Л.Д., Попов М.А. ЕГЭ 2023. Математика. Экзаменационные тесты. Профильный уровень. Практикум / Л. Д. Лаппо, М. А. Попов, 2023.
5. ЕГЭ 2024. Математика. 30 вариантов типовых тестовых заданий и 800 заданий части 2(С) / под ред. И. В. Яценко, 2024.
6. Математика. Профильный уровень. Единый государственный экзамен. Готовимся к итоговой аттестации: учебное пособие / А.В. Семенов, А.С. Трепалин, И.В. Яценко И.Р. Высоцкий, Л.А. Титова; под ред. И.В. Яценко. - Интеллект-Центр, 2024.

### **6. Таблица перевода первичных баллов в тестовые (по 100-балльной шкале)**

Сперва выставляется первичный балл, это сумма баллов за все правильно выполненные задания.

Первичный балл переводится в тестовый (вторичный), который учитывается при поступлении в вуз.

#### **Минимальные баллы**

Рособрнадзор определяет минимальное количество баллов, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (минимальное количество баллов) по математике профиль: первичный – 6; вторичный – 27.

#### **Распределение баллов за каждое задание**

1 балл — за 1-12 задания.

2 балла — 13-15.

3 балла — 16, 17.

4 балла — 18, 19.

### **Примерная таблица перевода первичных баллов ЕГЭ во вторичные**

Первичный балл	1	2	3	4	5	6	7	8
Вторичный балл	5	9	14	18	23	27	33	39

Первичный балл	9	10	11	12	13	14	15	16
Вторичный балл	45	50	56	62	68	70	72	74

Первичный балл	17	18	19	20	21	22	23	24
----------------	----	----	----	----	----	----	----	----

Вторичный балл	76	78	80	82	84	86	88	90
----------------	----	----	----	----	----	----	----	----

Первичный балл	25	26	27	28	29	30	31	32
----------------	----	----	----	----	----	----	----	----

Вторичный балл	92	94	96	98	99	100	100	100
----------------	----	----	----	----	----	-----	-----	-----

## **Программа вступительного испытания по Русскому языку**

### **Содержание**

1. Организационно-методические указания по проведению вступительных испытаний

2. Требования к уровню подготовки абитуриентов
  
3. Содержание программы вступительного испытания по русскому языку в экономическом профиле
  
4. Оценивание
  
5. Рекомендуемая литература для подготовки к вступительному испытанию
  
6. Таблица перевода первичных баллов в тестовые (по 100-балльной шкале)

### **1. Организационно-методические указания по проведению вступительных испытаний**

Программа вступительного испытания по русскому языку составлена на основании «Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденного приказом Минобрнауки России от 21 августа 2020 г. № 1076 (с

изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 13 августа 2021 г. N\* 753).

**Цель вступительного испытания** - оценить уровень общеобразовательной подготовки абитуриентов по русскому языку с целью конкурсного отбора профильной направленности.

Задания вступительного испытания предусматривают проверку усвоения знаний и умений абитуриентов на разных уровнях: воспроизведение знаний, применять знания и умения в знакомой, измененной и новой ситуациях.

**Порядок и форма вступительного испытания**

Вступительный экзамен по русскому языку в очном формате и в виде тестирования в СЭДО MOODLE.

**Продолжительность вступительного испытания**

Продолжительность вступительного испытания 180 минут.

**Язык проведения вступительного испытания**

Вступительные испытания проводятся на русском языке.

## **2. Требования к уровню подготовки абитуриентов**

В результате изучения материала по русскому языку для вступительного экзамена абитуриент должен владеть навыками анализа языковых единиц.

Знать:

- основные орфографические нормы;
- основные морфологические нормы;
- основные пунктуационные нормы;
- основные синтаксические нормы;
- основные орфоэпические нормы;
- основные лексические нормы;
- основные стилистические нормы;
- правила построения текста;

- изобразительно-выразительные средства языка.

#### Уметь :

- применять орфографические правила к конкретным языковым явлениям;
- охарактеризовать морфологические признаки и синтаксические функции частей речи;
- определять типы синтаксической связи в словосочетании и предложении;
- анализировать структуру предложения;
- создавать связный текст;
- находить и исправлять в тексте грамматические, стилистические, речевые ошибки;
- уметь определять стиль и тип речи.
- выявлять в тексте средства художественной выразительности

#### **Требования стандарта и контролируемых знаний и умений у абитуриентов**

##### **Раздел «Орфография»**

Правописание корней. Правописание гласных в корне слова: безударных проверяемых, непроверяемых и чередующихся. Правописание согласных в корне слова: звонких/глухих; непроизносимых; удвоенных. Правописание приставок. Приставки с устойчивым написанием. Приставки с чередованием согласных: приставки на З-, С-; приставки с чередованием гласных РАЗ-/РАС-, РОЗ-/РОС-. Приставки ПРЕ-, ПРИ-. Правописание суффиксов. Безударные гласные в суффиксах существительных; -Н/- НН- в существительных. Безударные гласные в суффиксах прилагательных; суффиксы -К-, -СК- в качественных и относительных прилагательных; -Н-, -НН- в полных и кратких формах прилагательных. Гласные перед суффиксом -Л в глаголах прошедшего времени. Гласные в суффиксах причастий настоящего и прошедшего времени; -Н/-НН- в полных и кратких формах причастий, -Н/-НН- в наречиях. Правописание окончаний. Безударные гласные в окончаниях падежных форм имён существительных. Безударные гласные в окончаниях падежных форм имён прилагательных и причастий. Безударные гласные в личных окончаниях глаголов. Правописание гласных после шипящих и Ц. Гласные О/Ё/Е после шипящих в корне, суффиксе и окончании; гласные О/Е после Ц. Гласные Ы/И после Ц в корне, суффиксе и окончании. Правописание гласных и согласных на стыке морфем. Удвоенные согласные на стыке приставки и корня. Гласные Ы/И после приставок. Разделительные Ъ и Ь. Употребление Ъ для обозначения мягкости согласного внутри морфемы и на стыке морфем. Правописание буквосочетаний -ЧН-, -ЩН-, -НЧ-, -НЩ-, -РЧ-, -РЩ-, -ЧК-, -ЛЫЩ- внутри отдельной морфемы и на стыке морфем. Употребление Ъ для обозначения грамматических форм. Ъ после шипящих в словах разных частей речи; Ъ в повелительном наклонении после согласных. Слитные, дефисные и отдельные написания. Правописание сложных существительных, прилагательных, наречий. Слитное, дефисное и отдельное написание наречий. Слитное, дефисное и отдельное написание предлогов. Правописание союзов. Правописание частиц. Слитное и отдельное написание НЕ/НИ со словами различных частей речи. Употребление НЕ/НИ в зависимости от смыслового и синтаксического разграничения.

##### **Раздел «Пунктуация»**

Знаки препинания при осложнении простого предложения. Тире между подлежащим и сказуемым. Тире в неполном предложении. Знаки препинания между однородными членами предложения: однородные члены с союзной связью; однородные члены с бессоюзной связью; однородные и неоднородные определения; однородные члены предложения с обобщающим словом; однородные члены в устойчивых конструкциях. Знаки препинания в предложениях с обособленными членами



предложения: условия и способы обособления определений, приложений, обстоятельств (выраженных одиночным деепричастием и деепричастным оборотом, уступительным оборотом с предлогом несмотря на), дополнений, уточняющих и поясняющих членов предложения. Знаки препинания в конструкциях со сравнительными союзами: условия обособления конструкций со сравнительными союзами. Знаки препинания при словах, грамматически не связанных с членами предложения. Предложения с вводными словами и предложениями; предложения со вставными конструкциями. Отличия вводных слов от членов предложения. Знаки препинания между частями сложного предложения. Знаки препинания между частями сложносочинённого и сложноподчинённого предложений; семантико-интонационная основа выбора знака препинания в бессоюзном сложном предложении; знаки препинания внутри сложной синтаксической конструкции. Знаки препинания при передаче чужой речи. Оформление на письме прямой и косвенной речи, цитат.

### **Раздел «Культура речи»**

Лексические нормы современного русского языка. Лексическая сочетаемость русских слов. Фразеологические единицы русского языка и их употребление. Паронимы русского языка. Явление лексической избыточности (плеоназм, тавтология). Лексическое значение русских и заимствованных слов. Орфоэпические нормы современного русского языка. Литературное словесное ударение. Грамматические нормы современного русского языка. Формы степеней сравнения прилагательных. Склонение количественных числительных. Словосочетания с собирательными числительными. Нормы управления. Употребление деепричастий и деепричастных оборотов. Изобразительно-выразительные средства языка: аллитерация, анафора, антитеза, гипербола, инверсия, литота, метафора, метонимия, оксюморон, олицетворение, параллелизм, перифраза, риторический вопрос, синекдоха, сравнение, эпитет, эпифора.

### **Раздел «Текст»**

Текст и его строение. Признаки текста. Структурная и смысловая связность текста. Композиция текста. Типы речи: повествование, описание, рассуждение. Функциональные стили современного русского языка: научный стиль, официально-деловой стиль, публицистический стиль, стиль художественной литературы, разговорный стиль. Средства художественной выразительности языка.

### **3.Рекомендуемая литература для подготовки к вступительным испытаниям**

- 1) Бельчиков Ю. А. Словарь паронимов современного русского языка / Ю. А. Бельчиков, М. С. Панюшева. — М.: Русский язык, 1994.
- 2) Борунова С. Н. Орфоэпический словарь русского языка / С. Н. Борунова, В. Л. Воронцова, Н. А. Еськова; под ред. Р. И. Аванесова.— М: Русский язык, 1988.
- 3) Горбачевич К. С. Словарь трудностей современного русского языка / К. С. Горбачевич. — М., 2003. 4) Данилов С. Ю. Русский язык: Репетиционные тесты: учеб. пособие для выпускников и абитуриентов / СЮ. Данилов, Л. В. Енина, И. В. Шалина. — Екатеринбург: ООО «УралЭкоЦентр», 2003.
- 5) Единый государственный экзамен: Русский язык: контрол. измерит, материалы / В. И. Капинос [и др.]; под ред. Г. С. Ковалевой; М-во образования Рос. Федерации. — М.: Просвещение, 2003.
- 6) Крысин Л. П. Толковый словарь иноязычных слов / Л. П. Крысин. — М., 1998.
- 7) Культура русской речи: Энциклопедический словарь-справочник / под ред. Л. Ю.

Иванова

8) [и др.]. — М: Флинта: Наука, 2003.

9) Ларионова А. Ю. Готовимся к олимпиаде по русскому языку и литературе / А. Ю. Ларионова, Т. М. Кузнецова, Е. Я. Поддубная. — Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2001.

10) Лебедева Г. Л. Словарь иностранных слов / Г. Л. Лебедева. — М.: Славянский дом книги, 1998.

11) Ю.Розенталь Д. Э. Краткий словарь ударения и произношения // Д. Э. Розенталь, И. Б. Голуб. Секреты стилистики. — М., 2003.

12) П.Ожегов С. И. Толковый словарь русского языка / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. — М: Азбуковник, 2000.

13) Пустовалов П. С. Пособие по развитию речи / П. С. Пустовалов. — М.: Просвещение, 1993.

14) Резниченко И. Л. Словарь ударений русского языка / И. Л. Резниченко. — М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2004.

15) Розенталь Д. Э. Справочник по правописанию и литературной правке / Д. Э. Розенталь. — М: АЙРИС - ПРЕСС, 2005.

16) Розенталь Д. Э. Русский язык: 10-11 классы / Д. Э Розенталь. — М.: Дрофа, 2003.

#### **4. Таблица перевода первичных баллов в тестовые (по 100-балльной шкале)**

Сперва выставляется первичный балл, это сумма баллов за все правильно выполненные задания.

Первичный балл переводится в тестовый (вторичный), который учитывается при поступлении в вуз.

##### **Минимальные баллы**

Рособрнадзор определяет минимальное количество баллов, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (минимальное количество баллов) по математике профиль: первичный – 6; вторичный – 27.

##### **Распределение баллов за каждое задание**

1 балл — за 1-12 задания.

2 балла — 13-15.

3 балла — 16, 17.

4 балла — 18, 19.

#### **Примерная таблица перевода первичных баллов ЕГЭ во вторичные**

Первичный балл	1	2	3	4	5	6	7	8
Вторичный балл	5	9	14	18	23	27	33	39

Первичный балл	9	10	11	12	13	14	15	16
Вторичный балл	45	50	56	62	68	70	72	74

Первичный	17	18	19	20	21	22	23	24
-----------	----	----	----	----	----	----	----	----

балл								
Вторичный балл	76	78	80	82	84	86	88	90

Первичный балл	25	26	27	28	29	30	31	32
Вторичный балл	92	94	96	98	99	100	100	100

## Программа вступительного испытания по Физике

### СОДЕРЖАНИЕ

1. Организационно-методические указания по проведению вступительных испытаний.

2. Содержание программы вступительного испытания по физике

3. Критерии оценки знаний, умений и навыков на вступительных испытаниях

5. Рекомендуемая литература для подготовки к вступительному испытанию.

6. Таблица перевода первичных баллов в тестовые (по 100-балльной шкале)

#### 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

**1. Организационно-методические указания по проведению вступительных испытаний**

Программа вступительного испытания по физике составлена на основании «Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденного приказом Минобрнауки России от 21 августа 2020 г. № 1076 (с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 13 августа 2021 г. № 753).

**Цель вступительного испытания** - оценить уровень общеобразовательной подготовки абитуриентов с целью конкурсного отбора профильной направленности.

Задания вступительного испытания предусматривают проверку усвоения знаний и умений абитуриентов на разных уровнях: воспроизведение знаний, применять знания и умения в знакомой, измененной и новой ситуациях.

**Порядок и форма вступительного испытания**

Вступительный экзамен по физике в очном формате и в виде тестирования в СЭДО MOODLE.

**Продолжительность вступительного испытания**

Продолжительность вступительного испытания 180 минут.

**Язык проведения вступительного испытания**

Вступительные испытания проводятся на русском языке.

## 2. Содержание программы вступительного испытания по физике.

Программа вступительных испытаний состоит из четырех разделов:

**1. Механика** (кинематика, динамика, статика, законы сохранения в механике, механические колебания и волны).

**2. Молекулярная физика** (молекулярно-кинетическая теория, термодинамика).

**3. Электродинамика и основы СТО** (электрическое поле, постоянный ток, магнитное поле, электромагнитная индукция, электромагнитные колебания и волны, оптика, основы СТО).

**4. Квантовая физика** (корпускулярно-волновой дуализм, физика атома, физика атомного ядра).

### **МЕХАНИКА**

#### **Кинематика**

1. Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость и ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Относительность движения. Сложение скоростей. Графический метод описания движения. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движении.

2. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения.

3. Равномерное движение по окружности. Линейная и угловая

скорости. Центроостремительное ускорение.

### **Основы динамики**

1. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея.
2. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Сложение сил. Момент силы. Условия равновесия тел. Центр масс.
3. Третий закон Ньютона.
4. Силы упругости. Закон Гука. Сила трения. Коэффициент трения. Движение тела с учетом силы трения.
5. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Движение тела под действием силы тяжести. Движение искусственных спутников. Невесомость. Первая космическая скорость.

### **Законы сохранения в механике**

1. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
2. Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.

### **Механика жидкостей и газов**

1. Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Барометры и манометры. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса.
2. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой.
3. Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел на поверхности жидкости.

### **Механические колебания и волны**

1. Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний.
2. Математический маятник. Период колебаний математического маятника. Колебания груза на пружине.
3. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие об автоколебаниях.
4. Распространение механических волн в упругих средах. Скорость распространения волны. Длина волны. Поперечные и продольные волны.

## **МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА**

### **Основы молекулярно-кинетической теории**

1. Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Диффузия. Броуновское движение. Масса и размер молекул. Число Авогадро. Количество вещества. Взаимодействие молекул.
2. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала.
3. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изохорный и изобарный процессы.

### **Тепловые явления**

1. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Работав

термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Применение первого закона термодинамики к различным процессам.

2. Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и его максимальное значение.

### **Жидкости и твердые тела**

1. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Кипение жидкостей. Зависимость температуры кипения от давления. Влажность воздуха.

2. Кристаллические и аморфные тела. Свойства твердых тел. Упругие деформации.

## **ЭЛЕКТРОДИНАМИКА**

### **Электростатика**

1. Электризация. Электрический заряд. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда.

2. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле.

3. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.

4. Работа электростатического поля при перемещении заряда. Потенциал и разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда. Связь между напряженностью электрического поля и разностью потенциалов.

5. Емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля.

### **Законы постоянного тока**

1. Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока.

### **Магнитное поле. Электромагнитная индукция**

1. Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера.

2. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

3. Магнитные свойства веществ. Магнитная проницаемость. Ферромагнетизм.

4. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

### **Колебания и волны**

#### **Электромагнитные колебания и волны**

1. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре.

2. Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Резонанс в электрической цепи.

3. Электромагнитные волны. Скорость их распространения. Излучение и прием электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Шкала электромагнитных волн.

### **Оптика**

1. Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Полное отражение. Предельный угол полного отражения. Ход лучей в призме. Построение изображений в плоском зеркале.

2. Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Фотоаппарат. Глаз. Очки.

3. Скорость света и ее опытное определение. Дисперсия. Спектральный анализ.

4. Интерференция света и ее применение в технике.

5. Дифракция света. Дифракционная решетка.

6. Поляризация света. Поперечность световых волн.

### **Элементы специальной теории относительности**

Постулаты специальной теории относительности. Связь между массой и энергией. Относительность расстояний и промежутков времени.

### **КВАНТОВАЯ ФИЗИКА**

#### **Световые кванты**

1. Фотоэффект и его законы. Кванты света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Постоянная Планка. Применение фотоэффекта в технике.

2. Световое давление.

#### **Атом и атомное ядро**

1. Опыт Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Лазеры.

2. Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц. Радиоактивность.

3. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Протоны и нейтроны. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Ядерный реактор.

4. Термоядерные реакции.

### **3 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЯХ**

Оценка за письменную работу абитуриента проставляется по 100-балльной шкале в зависимости от правильности и полноты ответа.

Правильно решённой считается задача, решение которой приведено со всеми промежуточными выводами, выкладками и вычислениями, а также с правильным числовым или иным ответом. Там, где это необходимо, должны быть приведены соответствующие рисунки.

#### **Критерии оценивания результатов ответа**

Количество баллов	Критерии оценки
100-80	<ul style="list-style-type: none"><li>- при наличии у абитуриента глубоких, исчерпывающих знаний, грамотном и логически стройном построении ответа по вопросам билета;</li><li>- освоение основных физических законов и математического аппарата для описания соответствующих физических явлений;</li><li>- глубокое знание алгоритмов решения задач по разделам</li></ul>

	дисциплины; - применение полученных знаний для решения практических задач.
79-50	- при наличии твердых и достаточно полных знаний, логически стройном построении ответа при незначительных ошибках по направлениям, перечисленным выше
49-36	- при наличии твердых знаний, изложении ответа с ошибками, уверенно исправленными после наводящих вопросов по изложенным выше вопросам.
35-0	- при наличии грубых ошибок в ответе, непонимании сущности излагаемого вопроса, неуверенности и неточности ответов после наводящих вопросов по вопросам дисциплины.

Лица, результат получившие на вступительном испытании ниже установленного минимального по физике количества баллов (36 баллов), подтверждающего успешное прохождение вступительного экзамена, к дальнейшим экзаменам не допускаются и выбывают из конкурса.

#### **4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

##### **Основная литература**

1. Мякишев Б. Б. Физика: Учебник для 11 кл. общеобразовательных учреждений / Г.Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев. – 15-е изд. – М.: Просвещение, 2017. – 381 с.
2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 10 класс. – М.: Просвещение, 2017 – 2020, 416 с.
3. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. Физика. 11 класс. – М.: Просвещение, 2016 – 2020, 399 с.
4. Парфентьева Н. А. Сборник задач по физике. 10-11 классы. Базовый и профильный уровни. – М.: Просвещение, 2015. – 206 с.
5. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике. 10 – 11 класс. – М.: Дрофа, 2018 - 2020, 192 с.

##### **Дополнительная литература**

6. Громцева О. И. ЕГЭ 2019, 100 баллов. Физика: Самостоятельная подготовка к ЕГЭ / О.И. Громцева // – М.: Изд. «Экзамен», 2019. - 383 с.
7. Демидова М. Ю. ЕГЭ. Физика. 1000 задач с ответами и решениями / М.Ю. Демидова, В. А. Грибов, А. И. Гиголо.– М.:– Изд. «Экзамен», 2017.– 430 с.
8. Демидова М. Ю., Грибов В. А., Гиголо В. А. ЕГЭ. Физика.: Типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов /под. Ред. М. Ю. Демидовой/ – М.: Изд. «Национальное образование», 2018.– 384 с.
9. Зорин Н. И. ЕГЭ 2019. Физика: задания, ответы, комментарии / Н.И. Зорин./– М: Эксмо, 2018.– 224 с.
10. Лукашева Е. В. ЕГЭ 2019, Тренажер. Физика./ Е. В. Лукашева, Н. И. Чистякова //– М.: Изд.: «Экзамен», 2019.– 214 с.



11. Лукашева Е. В. ЕГЭ 2020. Физика. 14 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий от разработчиков ЕГЭ / Е. В. Лукашева, Н. И. Чистякова /– М.: Изд. «Экзамен». 2019. -167 с.
12. Пурешева Н.С., Ратбиль Е.Э. Новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ. – М.: АСТ, 2019, 320 с
13. Пурешева Н.С., Ратбиль Е.Э. Физика. Большой сборник тематических заданий для подготовки к ЕГЭ. – М.: АСТ, 2018, 157 с.
14. Фадеева А. А. ЕГЭ 2019. Физика: тренировочные варианты / А. А. Фадеева // – Москва: Эксмо, 2018.– 280 с.

**Программа вступительного испытания по Физике в инженерном деле**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Организационно-методические указания по проведению вступительных испытаний.
  
2. Содержание программы вступительного испытания по физике
3. Критерии оценки знаний, умений и навыков на вступительных испытаниях
  
  
5. Рекомендуемая литература для подготовки к вступительному испытанию.
  
  
6. Таблица перевода первичных баллов в тестовые (по 100-балльной шкале).

## **2. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

### **3. Организационно-методические указания по проведению вступительных испытаний**

Программа вступительного испытания по физике составлена на основании «Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденного приказом Минобрнауки России от 21 августа 2020 г. № 1076 (с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 13 августа 2021 г. N\* 753).

**Цель вступительного испытания-** оценить уровень общеобразовательной подготовки абитуриентов с целью конкурсного отбора профильной направленности.

Задания вступительного испытания предусматривают проверку усвоения знаний и умений абитуриентов на разных уровнях: воспроизведение знаний, применять знания и умения в знакомой, измененной и новой ситуациях.

**Порядок и форма вступительного испытания**

Вступительный экзамен по физике в очном формате и в виде тестирования в СЭДО MOODLE.

**Продолжительность вступительного испытания**

Продолжительность вступительного испытания 180 минут.

**Язык проведения вступительного испытания**

Вступительные испытания проводятся на русском языке.

**4. Содержание программы вступительного испытания по физике.**

Программа вступительных испытаний состоит из четырех разделов:

**3. Механика** (кинематика, динамика, статика, законы сохранения в механике, механические колебания и волны).

**4. Молекулярная физика** (молекулярно-кинетическая теория, термодинамика).

**3.Электродинамика и основы СТО** (электрическое поле, постоянный ток, магнитное поле, электромагнитная индукция, электромагнитные колебания и волны, оптика, основы СТО).

**4.Квантовая физика** (корпускулярно-волновой дуализм, физика атома, физика атомного ядра)

**МЕХАНИКА**

**Кинематика**

1.Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость и ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Относительность движения. Сложение скоростей. Графический метод описания движения. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движении.

2.Свободное падение тел. Ускорение свободного падения.

3.Равномерное движение по окружности. Линейная и угловая скорости. Центростремительное ускорение.

**Основы динамики**

1.Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея.

2.Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Сложение сил. Момент силы. Условия равновесия тел. Центр масс.

3.Третийзакон Ньютона.

4.Силыупругости. Закон Гука. Сила трения. Коэффициент трения. Движение тела с учетом силы трения.

5.Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Движение тела под действием силы тяжести. Движение искусственных спутников.

Невесомость. Первая космическая скорость.

### **Законы сохранения в механике**

1. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
2. Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.

### **Механика жидкостей и газов**

1. Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Барометры и манометры. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса.
2. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой.
3. Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел на поверхности жидкости.

### **Механические колебания и волны**

1. Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний.
2. Математический маятник. Период колебаний математического маятника. Колебания груза на пружине.
3. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие об автоколебаниях.
4. Распространение механических волн в упругих средах. Скорость распространения волны. Длина волны. Поперечные и продольные волны.
5. Звуковые волны. Скорость звука. Громкость звука и высота тона.

## **МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА**

### **Основы молекулярно-кинетической теории**

1. Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Диффузия. Броуновское движение. Масса и размер молекул. Число Авогадро. Количество вещества. Взаимодействие молекул.
2. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала.
3. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изохорный и изобарный процессы.

### **Тепловые явления**

1. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Работы в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Применение первого закона термодинамики к различным процессам.
2. Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и его максимальное значение.

### **Жидкости и твердые тела**

1. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Кипение жидкостей. Зависимость температуры кипения от давления. Влажность воздуха.
2. Кристаллические и аморфные тела. Свойства твердых тел. Упругие деформации.

## **ЭЛЕКТРОДИНАМИКА**

### **Электростатика**

- 1.Электризация.Электрический заряд. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда.
- 2.Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле.
- 3.Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.
- 4.Работа электростатического поля при перемещении заряда. Потенциал и разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда. Связь между напряженностью электрического поля и разностью потенциалов.
- 5.Емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля.

### **Законы постоянного тока**

- 1.Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока.
- 2.Электрический ток в различных средах. Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза. Электрический ток в газах.

### **Магнитное поле. Электромагнитная индукция**

- 1.Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера.
- 2.Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
- 3.Магнитные свойства веществ. Магнитная проницаемость. Ферромагнетизм.
- 4.Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

### **Колебания и волны**

#### **Электромагнитные колебания и волны**

- 1.Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре.
- 2.Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Резонанс в электрической цепи.
3. Электромагнитные волны. Скорость их распространения. Излучение и прием электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Шкала электромагнитных волн.

### **Оптика**

- 1.Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Полное отражение. Предельный угол полного отражения. Ход лучей в призме. Построение изображений в плоском зеркале.
- 2.Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Фотоаппарат. Глаз. Очки.
- 3.Скорость света и ее опытное определение. Дисперсия. Спектральный анализ.

- 4.Интерференция света и ее применение в технике.
- 5.Дифракция света. Дифракционная решетка.
- 6.Поляризация света. Поперечность световых волн.

### **Элементы специальной теории относительности**

Постулаты специальной теории относительности. Связь между массой и энергией. Относительность расстояний и промежутков времени.

### **КВАНТОВАЯ ФИЗИКА**

#### **Световые кванты**

- 1.Фотоэффект и его законы. Кванты света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Постоянная Планка. Применение фотоэффекта в технике.
- 2.Световое давление. Опыты П.Н. Лебедева.

#### **Атом и атомное ядро**

- 1.Опыт Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Лазеры.
- 2.Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц. Радиоактивность.
- 3.Альфа-, бета-и гамма-излучения. Протоны и нейтроны. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Ядерный реактор.
- 4.Термоядерные реакции.

## **3 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЯХ**

Оценка за письменную работу абитуриента проставляется по 100-балльной шкале в зависимости от правильности и полноты ответа.

Правильно решённой считается задача, решение которой приведено со всеми промежуточными выводами, выкладками и вычислениями, а также с правильным числовым или иным ответом. Там, где это необходимо, должны быть приведены соответствующие рисунки.

### **Критерии оценивания результатов ответа**

Количество баллов	Критерии оценки
100-80	<ul style="list-style-type: none"> <li>- при наличии у абитуриента глубоких, исчерпывающих знаний, грамотном и логически стройном построении ответа по вопросам билета:</li> <li>- освоение основных физических законов и математического аппарата для описания соответствующих физических явлений;</li> <li>- глубокое знание алгоритмов решения задач по разделам дисциплины;</li> <li>- применение полученных знаний для решения практических задач.</li> </ul>
79-50	<ul style="list-style-type: none"> <li>- при наличии твердых и достаточно полных знаний, логически стройном построении ответа при незначительных ошибках по направлениям, перечисленных выше</li> </ul>

49-36	- при наличии твердых знаний, изложении ответа с ошибками, уверенно исправленными после наводящих вопросов по изложенным выше вопросам.
35-0	- при наличии грубых ошибок в ответе, непонимании сущности излагаемого вопроса, неуверенности и неточности ответов после наводящих вопросов по вопросам дисциплины.

Лица, результат получившие на вступительном испытании ниже установленного минимального по физике количества баллов (36 баллов), подтверждающего успешное прохождение вступительного экзамена, к дальнейшим экзаменам не допускаются и выбывают из конкурса.

#### 4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

##### Основная литература

1. Мякишев Б. Б. Физика: Учебник для 11 кл. общеобразовательных учреждений / Г.Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев. – 15-е изд. – М.: Просвещение, 2017. – 381 с.
2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 10 класс. – М.: Просвещение, 2017 – 2020, 416 с.
3. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. Физика. 11 класс. – М.: Просвещение, 2016 – 2020, 399 с.
4. Парфентьева Н. А. Сборник задач по физике. 10-11 классы. Базовый и профильный уровни. – М.: Просвещение, 2015. – 206 с.
5. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике. 10 – 11 класс. – М.: Дрофа, 2018 - 2020, 192 с.

##### Дополнительная литература

6. Громцева О. И. ЕГЭ 2019, 100 баллов. Физика: Самостоятельная подготовка к ЕГЭ / О.И. Громцева // – М.: Изд. «Экзамен», 2019. - 383 с.
7. Демидова М. Ю. ЕГЭ. Физика. 1000 задач с ответами и решениями / М.Ю. Демидова, В. А. Грибов, А. И. Гиголо.– М.:– Изд. «Экзамен», 2017.– 430 с.
8. Демидова М. Ю., Грибов В. А., Гиголо В. А. ЕГЭ. Физика.: Типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов /под. Ред. М. Ю. Демидовой/ – М.: Изд. «Национальное образование», 2018.– 384 с.
9. Зорин Н. И. ЕГЭ 2019. Физика: задания, ответы, комментарии / Н.И. Зорин./– М: Эксмо, 2018.– 224 с.
10. Лукашева Е. В. ЕГЭ 2019, Тренажер. Физика./ Е. В. Лукашева, Н. И. Чистякова //– М.: Изд.: «Экзамен», 2019.– 214 с.
11. Лукашева Е. В. ЕГЭ 2020. Физика. 14 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий от разработчиков ЕГЭ / Е. В. Лукашева, Н. И. Чистякова /– М.: Изд. «Экзамен». 2019. -167 с.
12. Пурышева Н.С., Ратбиль Е.Э. Новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ. – М.: АСТ, 2019, 320 с

13. Пурьшева Н.С., Ратбиль Е.Э. Физика. Большой сборник тематических заданий для подготовки к ЕГЭ. – М.: АСТ, 2018, 157 с.
14. Фадеева А. А. ЕГЭ 2019. Физика: тренировочные варианты / А. А. Фадеева // – Москва: Эксмо, 2018.– 280 с.