

**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, 2026**

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «РУССКИЙ ЯЗЫК» .....	3
ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКЕ».....	7
ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА В ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРЕ» .....	16
ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ» .....	26
ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ» .....	35
ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУКАХ» .....	45
ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОЛОГИЯ» .....	54
ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АГРОБИОЛОГИЯ» .....	66
ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА» .....	79
ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА В ИНЖЕНЕРНОМ ДЕЛЕ».....	84

# **ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «РУССКИЙ ЯЗЫК»**

## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **Особенности программы**

Программа вступительного испытания по русскому языку разработана для абитуриентов, имеющих право сдавать экзамены в традиционной форме. Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего и высшего образования. Основная цель данной программы – дать перечень тем, необходимых для повторения и подготовки при поступлении в университет.

### **Цели вступительного испытания**

Цель вступительного испытания – оценка уровня освоения поступающими на первый курс компетенций по русскому языку, необходимых для обучения в вузе.

### **Порядок проведения вступительных испытаний**

Вступительные испытания по русскому языку проводятся в виде письменного экзамена (тестирования, диктанта, изложения). Время, отводимое на выполнение работы, составляет 90 минут (тесты), диктант, изложение (1 час). В процессе экзамена все записи (чистовые и черновые) ведутся только гелевыми или шариковыми ручками черного или синего цвета на специальных бланках. Использование другой бумаги и ручек или карандашей не допускается. Во время экзамена запрещается использование любых средств хранения или воспроизведения алфавитно-цифровой информации (электронных, бумажных или каких-либо иных). Не допускается также использование любых видов мобильной связи.

### **Критерии оценки письменного вступительного испытания**

Экзаменационный тест охватывает наиболее важные разделы программы по русскому языку, вследствие чего задания по каждому разделу считаются обязательными для выполнения. На экзамене по русскому языку абитуриент должен продемонстрировать свободное владение русским литературным языком. Поступающий должен уметь анализировать языковые единицы, владеть теоретическими знаниями, применять на практике основные орфоэпические, лексические, грамматические, орфографические и пунктуационные нормы современного русского литературного языка. Тест учитывает современные требования ЕГЭ по русскому языку. Некоторые тестовые задания соответствуют заданиям ЕГЭ. В зависимости от требований задания поступающий должен выбрать один или несколько правильных вариантов ответа. Примерное количество заданий – 25. В случае если поступающий указал не все возможные варианты ответа или среди верных ответов встречаются неверные, задание также оценивается 0 баллов. Баллы за выполненные задания суммируются. Максимальное количество баллов равно 100. Результаты вступительных испытаний, подтверждающие успешное прохождение вступительных испытаний по русскому языку, не должны быть ниже установленного Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки минимального количества баллов по результатам ЕГЭ по русскому языку.

Проверка диктанта и изложения состоит не только в подсчете орфографических и пунктуационных ошибок, но и выполнение грамматических заданий (синтаксический разбор, схемы предложений, объяснение знаков). Оценивается качество написания, понимание правил, умение работать с текстом, ошибки делятся на основные (орфография, пунктуация) и дополнительные (грамматические, речевые), влияющие на итоговую оценку за диктант, изложение, выполнение грамматических заданий в целом.

Основные компоненты проверки:

#### **1. Орфография и пунктуация:**

- Одна ошибка (орфографическая или пунктуационная): 1-2 ошибки - "4", 3-4 ошибки - "3", более 4 - "2".
- Две-три ошибки одного вида: можно снизить оценку на балл.

- Повторяющиеся ошибки: за одну и ту же ошибку в разных словах снимается половина балла (но не более чем за одну).
- Одна негрубая ошибка (например, пропуск запятой при однородных членах, если не затронуто основное правило) - штрафные баллы не начисляются, но влияет на общую оценку.

## 2. Грамматические задания (обычно оцениваются отдельно):

- Синтаксический разбор предложения: оценка зависит от количества верно выполненных элементов и правильности схемы.
- Объяснение знаков препинания в выделенных предложениях.
- Построение схемы сложного предложения.
- Выполнение других заданий (например, выписать предложение с разными видами связи).

## 3. Творческое задание:

- Сочинение-миниатюра: оценивается логичность, связность, грамотность, соответствие теме.

Система оценивания:

- Оценка «5»: отсутствие ошибок и безупречное выполнение грамматических заданий.
- Оценка «4»: 1-2 ошибки, или 3-4 ошибки и небольшие недочеты в грамматических заданиях.
- Оценка «3»: 3-4 ошибки, или 5-7 ошибок, или пропуск грамматических заданий.
- Оценка «2»: 8 и более ошибок, или невыполнение большей части заданий.

### • Критерии оценивания результатов ответа

Количество баллов	Критерии оценки
100-80	Нет ошибок. Допускается 1 негрубая ошибка или 1-2 исправления, если работа аккуратная.
79-50	1-2 орфографические/пунктуационные ошибки или 1 грубая и 1 негрубая, либо 1-2 исправления.
49-36	3-4 ошибки (например, 3 орфографические и 1 пунктуационная), или 5-7 ошибок, если текст большой, но есть понимание.
35-0	5-7 и более ошибок, серьезные нарушения структуры текста, непонимание материала.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ

## **Требования к подготовленности поступающего**

### **ОБЩИЕ КОМПЕТЕНЦИИ**

Знать/понимать: · основные единицы и уровни языка, их признаки и взаимосвязь; · орфоэпические, лексические, грамматические, орфографические и пунктуационные нормы современного русского литературного языка.

Уметь: · анализировать языковые единицы с точки зрения правильности, точности и уместности их употребления; · применять на практике основные орфоэпические, лексические, грамматические нормы современного русского литературного языка; · соблюдать в практике письма орфографические и пунктуационные нормы современного русского литературного языка.

Владеть: · нормами письменной речи; · навыками морфологического и словообразовательного анализа; · логикой речи.

### **ЧАСТНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ**

Знать/понимать: Орфография: части речи и их основные грамматические признаки; состав слова; условия применения орфограмм; основные правила правописания. Пунктуация: типы предложений; условия обособления второстепенных членов; условия применения пунктограмм; основные правила пунктуации. Культура речи: понятие языковой нормы; основные аспекты культуры речи. Логика речи: средства логической организации текста. Уметь: Орфография: производить морфологический и словообразовательный анализ слова; видеть в тексте ту или иную орфограмму; применять на практике основные орфографические правила. Пунктуация: определять тип предложений; находить условия обособления второстепенных членов предложения; видеть в тексте ту ли иную пунктограмму; применять на практике основные пунктуационные правила. Культура речи: использовать на практике варианты, соответствующие современным языковым нормам. Логика речи: находить логическое продолжение информации, вычленять главную информацию.

### **Раздел 1. КУЛЬТУРА РЕЧИ**

1. Орфоэпические нормы (постановка ударения). 2. Лексические нормы (употребление паронимов, речевая избыточность). Фразеология. 3. Морфологические нормы (образование форм слова). 4. Синтаксические нормы (построение предложения с деепричастным оборотом, согласование, управление, употребление однородных членов, построение сложноподчиненных предложений, параллельные синтаксические конструкции).

**Раздел 2. ОРФОГРАФИЯ** 1. Правописание гласных в корне. 1.1 Проверяемые и непроверяемые безударные гласные. 1.2 Чередующиеся гласные. 2. Правописание согласных в корне. 2.1 Звонкие и глухие согласные. 2.2 Непроизносимые согласные. 2.3 Двойные согласные. 3. Употребление Ъ и Ы. 4. Правописание приставок. 4.1 Приставки на 3- и приставка С-. 4.2 Приставки ПРЕ- и ПРИ-. 4.3 Гласные И и Ы после приставок. 5. Правописание суффиксов имен существительных, прилагательных, глаголов, причастий. 6. Правописание гласных после шипящих и Ц. 7. Правописание окончаний имен существительных, прилагательных, глаголов, причастий. 8. Правописание –НН- и –Н- в существительных, прилагательных, наречиях и причастиях. 9. Правописание частиц. 9.1 Слитное, раздельное и дефисное написание частиц. 9.2 Частицы НЕ и НИ. 9.3 Частицы НЕ и НИ с разными частями речи. 10. Правописание предлогов. 11. Правописание союзов.

**Раздел 3. ПУНКТУАЦИЯ** 1. Простое предложение. 1.1 Употребление тире между подлежащим и сказуемым. 1.2 Знаки препинания в предложениях с однородными членами и обобщающими словами при них. 1.3 Знаки препинания при обособленных членах предложения: - обособление определений; - обособление приложений; - обособление обстоятельств. 1.4 Вводные слова. 2. Сложное предложение. 2.1 Знаки препинания в сложносочиненном предложении. 2.2 Знаки препинания в сложноподчиненном предложении. 2.3 Знаки препинания в бессоюзном сложном предложении. 2.4 Знаки препинания в сложных предложениях с разными видами связи. 6

**Раздел 4. СТИЛИСТИКА** 1. Стили и жанры речи. 2. Текст. Смысловая и композиционная целостность текста. Последовательность предложений в тексте. Средства связи предложений в тексте

### 3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1 Розенталь Д.Э. Пособие по русскому языку с упражнениями для поступающих в вузы. - М.: Мир и образование, АСТ, 2016. 2 Водина Н.С., Иванова А.Ю., Клюев В.С. и др. Культура устной и письменной речи делового человека: Справочник. Практикум. 22-е изд. - М.: Флинта: Наука, 2016.

Дополнительная:

1 Громов С.А. Русский язык. Курс практической грамотности для старшеклассников и абитуриентов. - М.: Московский лицей, 2016. 2 Бабайцева В.В., Сальникова О.А. Русский язык. Тренинг по орфографии. - М.: Дрофа, 2015. 3 Бабайцева В.В. Русский язык. Тренинг по пунктуации. Пособие для поступающих в вуз. - М.: Дрофа, 2016. Интернет-ресурсы: • [gramma.ru](http://gramma.ru) - сайт «Культура письменной речи»; • [gramota.ru](http://gramota.ru) - справочно-информационный портал «Грамота.ру»; • [slovari.gramota.ru](http://slovari.gramota.ru) – «Словари» (online); • <http://www.gramota.ru/class/coach/tbgramota/> - учебник «Грамоты» по орфографии и пунктуации; • <http://www.gramota.ru/book/litnevskaya.php?part5.htm> – краткий теоретический курс русского языка.

# ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКЕ»

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

Программа вступительного испытания на базе СПО по математике (общая) 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 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 (общая) проводится в очном/дистанционном формате.

### **Продолжительность вступительного испытания**

Продолжительность вступительного испытания 120/60 минут.

### **Язык проведения вступительного испытания**

Вступительные испытания проводятся на русском языке.

## 2. 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 прикладных 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 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</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- владение математической грамотностью,</li></ul>



<p>алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	<p>математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения профильных дисциплин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 прикладных 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 прикладных задачах.
	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 прикладных 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 балла.**  
Сумма первичных баллов: 32.

Экзамнационная работа состоит из двух частей и содержит 19 заданий, из них: заданий по алгебре и началам анализа – 16, <sup>13</sup> по геометрии – 3. Часть 1 состоит из 12 заданий (задания 1 – 12) закрытого типа с выбором одного или нескольких правильных ответов, проверяющих наличие практических математических знаний и умений базового уровня.

Часть 2 содержит 7 заданий (задания 13 – 19) открытого типа, для их выполнения необходимо записать ответ в требуемом формате конкретной задачи.

Правильное решение каждого из заданий оцениваются первичным баллом.  
**Максимальный первичный балл за выполнение всей работы – 32.**

#### Распределение первичных баллов по вступительным заданиям

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Первичный балл	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Задание	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Первичный балл	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	22

#### Шкала оценивания

Показатели оценивания	Сумма вторичных (тестовых) баллов
Слабая сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления	0 - 26,5 (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 2023. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Яценко, 2023.
2. ЕГЭ 2024. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Яценко, 2024.
3. ЕГЭ 2025. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Яценко, 2025.
4. Лаппо Л.Д., Попов М.А. ЕГЭ 2023. Математика. Экзаменационные тесты. Профильный уровень. Практикум / Л. Д. Лаппо, М. А. Попов, 2024.
5. ЕГЭ 2024. Математика. 30 вариантов типовых тестовых заданий и 800 заданий части 2(С) / под ред. И. В. Яценко, 2025.
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, 2025.

При подготовке к вступительным испытаниям по математике в агропромышленном комплексе абитуриент может проверить свои базовые знания и пройти пробное тестирование по материалам ЕГЭ по математике на одном из сайтов:

- ✓ Открытые варианты КИМ ЕГЭ – ФИПИ <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege/otkrytyye-varianty-kim-ege>
- ✓ Как подготовиться к ЕГЭ по математике: советы и план ... <https://media.foxford.ru/articles/kak-podgotovitsia-k-ege-po-matematike>
- ✓ План действий: как подготовиться к ЕГЭ бесплатно за 1 месяц

<https://umschool.net/journal/ege/plan-dejstvij-kak-podgotovitsya-k-ege-besplatno-za-1-mesyacz/>

✓ Подготовка к ЕГЭ по математике: пошаговый план, как научиться с нуля решать задания по профилю или по базе <https://deti.mail.ru/article/podgotovka-k-egeh-po-matematike/>

✓ Подготовка к ЕГЭ по математике с любого уровня <https://sotkaonline.ru/ege/11class/matematika>

✓ Подготовка к ЕГЭ по Математике с нуля <https://ege-study.ru/ru/ege/podgotovka/matematika/s-nulya/>

✓ Тесты, варианты ЕГЭ по Математике с решениями и ответами <https://ege-study.ru/ru/ege/materialy/matematika/testy-i-varianty-ege-s-resheniyami-i-otvetami/-ponyatiya-i-formuly/>

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

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

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

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

Рособрнадзор определяет минимальное количество баллов, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (минимальное количество баллов) по математике профиль: **первичный – 5; вторичный (тестовый) – 27.**

### Соответствие первичных и вторичных (тестовых) баллов ЕГЭ

Первичный балл	1	2	3	4	<b>5</b>	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Вторичный (тестовый) балл	6	11	17	22	<b>27</b>	34	40	46	52	58	64	70	72	74	76	78

Первичный балл	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Вторичный (тестовый) балл	80	82	84	86	88	90	92	94	95	96	97	98	99	100	100	100

# **ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА В ИНЖЕНЕРНО- ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРЕ»**

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

Программа вступительного испытания на базе СПО по математике в инженерно-технической сфере 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-технической сфере проводится в очном/дистанционном формате.

### **Продолжительность вступительного испытания**

Продолжительность вступительного испытания 180/60 минут.

### **Язык проведения вступительного испытания**

Вступительные испытания проводятся на русском языке.

## **2. 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 прикладных 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-технической сферы, 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,</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</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>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>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 инженерно-техническом 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 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 задачах инженерно-технической сферы.
	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



### Шкала оценивания

Показатели оценивания	Сумма вторичных (тестовых) баллов
Слабая сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления	0 - 26,5 (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 2023. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Ященко, 2023.
2. ЕГЭ 2024. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Ященко, 2024.
3. ЕГЭ 2025. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Ященко, 2025.
4. Лаппо Л.Д., Попов М.А. ЕГЭ 2023. Математика. Экзаменационные тесты. Профильный уровень. Практикум / Л. Д. Лаппо, М. А. Попов, 2024.
5. ЕГЭ 2024. Математика. 30 вариантов типовых тестовых заданий и 800 заданий части 2(С) / под ред. И. В. Ященко, 2025.
6. Математика. Профильный уровень. Единый государственный экзамен. Готовимся к итоговой аттестации: учебное пособие / А.В. Семенов, А.С. Трепалин, И.В. Ященко И.Р. Высоцкий, Л.А. Титова; под ред. И.В. Ященко. - Интеллект-Центр, 2025.

При подготовке к вступительным испытаниям по математике в агропромышленном комплексе абитуриент может проверить свои базовые знания и пройти пробное тестирование по материалам ЕГЭ по математике на одном из сайтов:

- ✓ Открытые варианты КИМ ЕГЭ – ФИПИ <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege/otkrytyye-varianty-kim-ege>
- ✓ Как подготовиться к ЕГЭ по математике: советы и план ... <https://media.foxford.ru/articles/kak-podgotovitsia-k-ege-po-matematike>
- ✓ План действий: как подготовиться к ЕГЭ бесплатно за 1 месяц <https://umschool.net/journal/ege/plan-dejstvij-kak-podgotovitsya-k-ege-besplatno-za-1-mesyacz/>
- ✓ Подготовка к ЕГЭ по математике: пошаговый план, как научиться с нуля решать задания по профилю или по базе <https://deti.mail.ru/article/podgotovka-k-egeh-po-matematike/>
- ✓ Подготовка к ЕГЭ по математике с любого уровня <https://sotkaonline.ru/ege/11class/matematika>
- ✓ Подготовка к ЕГЭ по Математике с нуля <https://ege-study.ru/ru/ege/podgotovka/matematika/s-nulya/>
- ✓ Тесты, варианты ЕГЭ по Математике с решениями и ответами <https://ege-study.ru/ru/ege/materialy/matematika/testy-i-varianty-ege-s-resheniyami-i-otvetami/-ponyatiya-i-formuly/>

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

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

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



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

Рособрнадзор определяет минимальное количество баллов, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (минимальное количество баллов) по математике профиль: **первичный – 5; вторичный (тестовый) – 27.**

#### Соответствие первичных и вторичных (тестовых) баллов ЕГЭ

Первичный балл	1	2	3	4	<b>5</b>	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Вторичный (тестовый) балл	6	11	17	22	<b>27</b>	34	40	46	52	58	64	70	72	74	76	78

Первичный балл	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Вторичный (тестовый) балл	80	82	84	86	88	90	92	94	95	96	97	98	99	100	100	100

# **ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ»**

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

Программа вступительного испытания на базе СПО по математике в сельском хозяйстве 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 сельском хозяйстве в очном/дистанционном формате.

### **Продолжительность вступительного испытания**

Продолжительность вступительного испытания 180/60 минут.

### **Язык проведения вступительного испытания**

Вступительные испытания проводятся на русском языке.

## **2. 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 прикладных 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 сельского хозяйства, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение производной.

### **Требования стандарта и контролируемые знания и умения 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 сельском хозяйстве

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 задач сельского хозяйства. 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 задачах сельского хозяйства.
	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 задачах сельского хозяйства.
<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 сельского хозяйства.

#### 4. Оценивание

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

Экзаменационная работа состоит из двух частей и содержит 19 заданий, из них: заданий по алгебре и началам анализа – 16, по геометрии – 3.



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 7 заданий (задания 13 – 19), требующих развернутого решения с обоснованием.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.

Правильное решение каждого из заданий оценивается первичным баллом.  
**Максимальный первичный балл за выполнение всей работы – 32.**

#### Распределение первичных баллов по вступительным заданиям

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Первичный балл	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Задание	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Первичный балл	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	22

#### Шкала оценивания

Показатели оценивания	Сумма вторичных (тестовых) баллов
Слабая сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления	0 - 26,5 (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 2023. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Яценко, 2023.
2. ЕГЭ 2024. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Яценко, 2024.
3. ЕГЭ 2025. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Яценко, 2025.
4. Лаппо Л.Д., Попов М.А. ЕГЭ 2023. Математика. Экзаменационные тесты. Профильный уровень. Практикум / Л. Д. Лаппо, М. А. Попов, 2024.
5. ЕГЭ 2024. Математика. 30 вариантов типовых тестовых заданий и 800 заданий части 2(С) / под ред. И. В. Яценко, 2025.
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, 2025.

При подготовке к вступительным испытаниям по математике в агропромышленном комплексе абитуриент может проверить свои базовые знания и пройти пробное тестирование по материалам ЕГЭ по математике на одном из сайтов:

✓ Открытые варианты КИМ ЕГЭ – ФИПИ <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege/otkrytyye-varianty-kim-ege>

✓ Как подготовиться к ЕГЭ по математике: советы и план ...

<https://media.foxford.ru/articles/kak-podgotovitsia-k-ege-po-matematike>

✓ План действий: как подготовиться к ЕГЭ бесплатно за 1 месяц

<https://umschool.net/journal/ege/plan-dejstvii-kak-podgotovitsya-k-ege-besplatno-za-1-mesyacz/>

✓ Подготовка к ЕГЭ по математике: пошаговый план, как научиться с нуля решать задания по профилю или по базе <https://deti.mail.ru/article/podgotovka-k-egeh-po-matematike/>

✓ Подготовка к ЕГЭ по математике с любого уровня <https://sotkaonline.ru/ege/11class/matematika>

✓ Подготовка к ЕГЭ по Математике с нуля <https://ege-study.ru/ru/ege/podgotovka/matematika/s-nulya/>

✓ Тесты, варианты ЕГЭ по Математике с решениями и ответами <https://ege-study.ru/ru/ege/materialy/matematika/testy-i-varianty-ege-s-resheniyami-i-otvetami/-ponyatiya-i-formuly/>

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

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

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

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

Рособрнадзор определяет минимальное количество баллов, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (минимальное количество баллов) по математике профиль: **первичный – 5; вторичный (тестовый) – 27.**

### Соответствие первичных и вторичных (тестовых) баллов ЕГЭ

Первичный балл	1	2	3	4	<b>5</b>	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Вторичный (тестовый) балл	6	11	17	22	<b>27</b>	34	40	46	52	58	64	70	72	74	76	78

Первичный балл	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Вторичный (тестовый) балл	80	82	84	86	88	90	92	94	95	96	97	98	99	100	100	100

# **ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ»**

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

Программа вступительного испытания на базе СПО по математике в агропромышленном комплексе 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 агропромышленном комплексе проводится в очном/дистанционном формате.

### **Продолжительность вступительного испытания**

Продолжительность вступительного испытания 180 /60 минут.

### **Язык проведения вступительного испытания**

Вступительные испытания проводятся на русском языке.

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

Абитуриент должен 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 прикладных 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 агропромышленного комплекса, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение производной.

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

Требования стандарта	Контролируемые знания и умения
<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 агропромышленном комплексе

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. <sup>37</sup> 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 задач агропромышленного комплекса.. 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 задачах агропромышленного комплекса.
	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 задачах агропромышленного комплекса.
<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): 7 первичных балла.**  
Сумма первичных баллов: 32.

Экзаменационная работа состоит из двух частей и содержит 19 заданий, из них: заданий по алгебре и началам анализа – 16, по геометрии – 3.

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 7 заданий (задания 13 – 19), требующих развернутого решения с обоснованием.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.

Правильное решение каждого из заданий оценивается первичным баллом.  
**Максимальный первичный балл за выполнение всей работы – 32.**

#### Распределение первичных баллов по вступительным заданиям

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Первичный балл	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Задание	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Первичный балл	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	22

#### Шкала оценивания

Показатели оценивания	Сумма вторичных (тестовых) баллов
Слабая сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления	0 - 26,5 (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 2023. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Яценко, 2023.
2. ЕГЭ 2024. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Яценко, 2024.
3. ЕГЭ 2025. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Яценко, 2025.
4. Лаппо Л.Д., Попов М.А. ЕГЭ 2023. Математика. Экзаменационные тесты. Профильный уровень. Практикум / Л. Д. Лаппо, М. А. Попов, 2024.
5. ЕГЭ 2024. Математика. 30 вариантов типовых тестовых заданий и 800 заданий части 2(С) / под ред. И. В. Яценко, 2025.
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, 2025.

При подготовке к вступительным испытаниям по математике в агропромышленном комплексе абитуриент может проверить свои базовые знания и пройти пробное тестирование по материалам ЕГЭ по математике на одном из сайтов:

✓ Открытые варианты КИМ ЕГЭ – ФИПИ <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege/otkrytyye-varianty-kim-ege>

- ✓ Как подготовиться к ЕГЭ по математике: советы и план ... <https://media.foxford.ru/articles/kak-podgotovitsia-k-ege-po-matematike>
- ✓ План действий: как подготовиться к ЕГЭ бесплатно за 1 месяц <https://umschool.net/journal/ege/plan-dejstvij-kak-podgotovitsya-k-ege-besplatno-za-1-mesyacz/>
- ✓ Подготовка к ЕГЭ по математике: пошаговый план, как научиться с нуля решать задания по профилю или по базе <https://deti.mail.ru/article/podgotovka-k-egheh-po-matematike/>
- ✓ Подготовка к ЕГЭ по математике с любого уровня <https://sotkaonline.ru/ege/11class/matematika>
- ✓ Подготовка к ЕГЭ по Математике с нуля <https://ege-study.ru/ru/ege/podgotovka/matematika/s-nulya/>
- ✓ Тесты, варианты ЕГЭ по Математике с решениями и ответами <https://ege-study.ru/ru/ege/materialy/matematika/testy-i-varianty-ege-s-resheniyami-i-otvetami-ponyatiya-i-formuly/>

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

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

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

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

Рособрнадзор определяет минимальное количество баллов, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (минимальное количество баллов) по математике профиль: **первичный – 5; вторичный (тестовый) – 27.**

### Соответствие первичных и вторичных (тестовых) баллов ЕГЭ

Первичный балл	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Вторичный (тестовый) балл	6	11	17	22	27	34	40	46	52	58	64	70	72	74	76	78

Первичный балл	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Вторичный (тестовый) балл	80	82	84	86	88	90	92	94	95	96	97	98	99	100	100	100

# **ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА В СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУКАХ»**

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

Программа вступительного испытания на базе СПО по математике в социально-экономических науках 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 социально-экономических науках проводится в очном/дистанционном формате.

### **Продолжительность вступительного испытания**

Продолжительность вступительного испытания 180/60 минут.

### **Язык проведения вступительного испытания**

Вступительные испытания проводятся на русском языке.

## **2. 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 социально-экономических науках**

<b>1. Алгебра</b>	
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 вероятностей	6.3.1. Относительная частота. Вероятности событий
	6.3.2. Примеры использования вероятностей и статистики при решении социально-экономических задач

Сумма первичных баллов: 32.

Экзаменационная работа состоит из двух частей и содержит 19 заданий, из них: заданий по алгебре и началам анализа – 16, по геометрии – 3.

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 7 заданий (задания 13 – 19), требующих развернутого решения с обоснованием.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.

Правильное решение каждого из заданий оценивается первичным баллом.  
**Максимальный первичный балл за выполнение всей работы – 32.**

#### Распределение первичных баллов по вступительным заданиям

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Первичный балл	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Задание	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Первичный балл	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	22

#### Шкала оценивания

Показатели оценивания	Сумма вторичных (тестовых) баллов
Слабая сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления	0 - 26,5 (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 2023. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Яценко, 2023.
2. ЕГЭ 2024. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Яценко, 2024.
3. ЕГЭ 2025. Математика. Типовые тестовые задания / под ред. И. В. Яценко, 2025.
4. Лаппо Л.Д., Попов М.А. ЕГЭ 2023. Математика. Экзаменационные тесты. Профильный уровень. Практикум / Л. Д. Лаппо, М. А. Попов, 2024.
5. ЕГЭ 2024. Математика. 30 вариантов типовых тестовых заданий и 800 заданий части 2(С) / под ред. И. В. Яценко, 2025.
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, 2025.

При подготовке к вступительным испытаниям по математике в агропромышленном комплексе абитуриент может проверить свои базовые знания и пройти пробное тестирование по материалам ЕГЭ по математике на одном из сайтов:

✓ Открытые варианты КИМ ЕГЭ – ФИПИ <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege/otkrytyye-varianty-kim-ege>

✓ Как подготовиться к ЕГЭ по математике: советы и план ...

<https://media.foxford.ru/articles/kak-podgotovitsia-k-ege-po-matematike>

✓ План действий: как подготовиться к ЕГЭ бесплатно за 1 месяц

<https://umschool.net/journal/ege/plan-dejstvij-kak-podgotovitsya-k-ege-besplatno-za-1-mesyacz/>

✓ Подготовка к ЕГЭ по математике: пошаговый план, как научиться с нуля решать задания по профилю или по базе <https://deti.mail.ru/article/podgotovka-k-eghe-po-matematike/>

✓ Подготовка к ЕГЭ по математике с любого уровня <https://sotkaonline.ru/ege/11class/matematika>

✓ Подготовка к ЕГЭ по Математике с нуля <https://ege-study.ru/ru/ege/podgotovka/matematika/s-nulya/>

✓ Тесты, варианты ЕГЭ по Математике с решениями и ответами <https://ege-study.ru/ru/ege/materialy/matematika/testy-i-varianty-eghe-s-resheniyami-i-otvetami/-ponyatiya-i-formuly/>

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

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

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

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

Рособрнадзор определяет минимальное количество баллов, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (минимальное количество баллов) по математике профиль: **первичный – 5; вторичный (тестовый) – 27.**

**Соответствие первичных и вторичных (тестовых) баллов ЕГЭ**

Первичный балл	1	2	3	4	<b>5</b>	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Вторичный (тестовый) балл	6	11	17	22	<b>27</b>	34	40	46	52	58	64	70	72	74	76	78

Первичный балл	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Вторичный (тестовый) балл	80	82	84	86	88	90	92	94	95	96	97	98	99	100	100	100

# **ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОЛОГИЯ»**

## **1. Общие положения**

1.1. Программа вступительных испытаний по Биологии для поступающих в бакалавриат по направлениям подготовки 06.03.01 Биология, 35.03.04 Агрономия, 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 36.03.01 Ветеринарно – санитарная экспертиза, 36.03.02 Зоотехния, 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания и специальности 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. N\* 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. Партогенез.

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 непрямое 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. Моргана. 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. Иоганнсен). 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: амёбоидное, 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. Внутриволокнистое 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. 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 биогеоценозе.

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.

#### **Критерии оценки знаний, умений и навыков на вступительных испытаниях по биологии**

Номер задания	Первичные баллы
1	2
2	2
3	2
4	2
5	2
6	2
7	2
8	2
9	2
10	2
11	2
12	2
13	2
14	2
15	2
16	2
17	2
18	2
19	3
20	3
21	3
22	3
23	4

24	4
25	4
<b>Итого</b>	<b>60</b>

Максимальная оценка, которую абитуриент может получить на вступительном экзамене по биологии – это 60 первичных баллов.

Вопросы №1 – 18 части 1 приносят экзаменуемому 2 балла при правильном выполнении.

За корректное и полное выполнение заданий №19 - 22, начисляют по 3 балла. Если допущена одна ошибка (неправильная или лишняя цифра) или неполном ответе (нет нужной цифры) присваивают 2 балла. Если ошибок больше одной – 0 баллов.

Вопросы из второй части оцениваются предметной комиссией по определенным критериям за развернутый ответ на них. Задания № 23 - 25, максимально оцениваются 4 балла.

Критерии оценивания заданий по биологии основаны на раскрытие сути задания, а баллы присваиваются в зависимости от числа правильно указанных элементов. Пример оценивания одного из заданий 23–25:

- 4 балла – в ответе отсутствуют ошибки
- 3 балла – указано 2 — 3 элемента, других ошибок нет.
- 1 балл – выпускник отметил только 1, но других ошибок не совершил.
- 0 пунктов – ответ неверный.

### Перевод первичных баллов во вторичные баллы

Первичный балл	Тестовый балл
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8
8	10
9	12
10	14
11	16
12	18
13	20
14	22
15	24
16	26
17	28
18	30
19	32
20	34
21	36
22	38
23	40
24	41
25	42
26	43

27	44
28	45
29	46
30	47
31	48
32	50
33	52
34	53
35	54
36	55
37	56
38	57
39	58
40	59
41	60
42	61
43	62
44	64
45	65
46	66
47	67
48	68
49	70
50	72
51	74
52	78
53	79
54	80
55	84
56	86
57	90
58	94
59	98
<b>60</b>	<b>100</b>

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

## **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. ЕГЭ. Биология: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / под ред. В.С. Рохлова. – М.: Издательство «Национальное образование», 2026. – 368 с.
4. Елкина Л.В. Биология. Весь школьный курс в таблицах, 2022
5. Захаров В.Б., Мамонтов С.Г., Сонин Н.И., Захарова Е.Т. Биология, 10 класс, 2020
6. Лань, 2021. - 564 с.



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

# **ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АГРОБИОЛОГИЯ»**

## **1. Общие положения**

1.1. Программа вступительных испытаний на базе СПО по агробиологии, для поступающих в бакалавриат по направлениям подготовки 06.03.01 Биология, профилю «Охотоведение», 35.03.04 Агрономия, 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 36.03.01 Ветеринарно – санитарная экспертиза, 36.03.02 Зоотехния, 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания и специальности 36.05.01 Ветеринария позволяет оценить уровень общеобразовательной подготовки абитуриентов по агробиологии с целью конкурсного отбора профильной направленности и подготовленность поступающих к освоению образовательных программ высшего образования по указанному направлению подготовки.

1.2. Программа вступительного испытания составлена на основании приказа Минобрнауки России от 27 ноября 2024 г. №821 «Об утверждении Порядка приёма на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», Приказа Минобрнауки России от 27 ноября 2024 г. № 820 «Об утверждении перечня вступительных испытаний при приеме на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата и программам специалитета», Приказа Минобрнауки России от 12 сентября 2013 г. №1061 «Об утверждении Перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования».

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 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 и молекулярной биологии;

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

2.5. теоретические знания по охотоведению и звероводству: биологии и экологии диких и промысловых животных, организации охотничьего хозяйства, управлении популяциями, звероводству, охране природы.

2.6. теоретические знания по агрономии и растениеводству: основы почвоведения и общего земледелия, агрохимии и растениеводства, селекции растений, семеноводства, овощеводства, плодоводства.

2.7. теоретические знания по основам животноводства: о породах сельскохозяйственных животных, направлениях продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы, технологии производства продукции животноводства;

2.8. теоретические знания по основам ветеринарии: общей патологии, основам

клинической диагностики, основам хирургии, внутренним незаразным болезням, акушерству и гинекологии, ветеринарной микробиологии, вирусологии, эпизоотологии, микологии с микотоксикологией и иммунологии, паразитологии;

2.9. 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, биологии животных и растений.

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

#### **2. 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, ветеринарной медицины, охраны природы. Методы биологических наук.

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.

#### **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. Неорганические вещества: вода и минеральные вещества, их биологическая роль. Органические вещества: 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. 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. Строение прокариотической клетки (бактерии). Строение и функционирование эукариотической клетки. Структура животной клетки. Плазматическая мембрана: строение и функции. Цитоплазма, движение цитоплазмы. Одномембранные органоиды клетки: эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, их строение, функции и взаимосвязь. Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды, их строение и функции. Хлоропласты, хромопласты, лейкопласты высших растений. Строение и функции немембранных органоидов клетки. Рибосомы. Микротрубочки. Клеточный центр. Строение и движение жгутиков и ресничек. Центриоль. Ядро. Оболочка ядра, хроматин, карิโอплазма, ядрышки, их строение и функции. Клеточные включения.

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. 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. Фотосистемы. Световая и темновая фазы. Продуктивность и 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, и клеточное дыхание. Роль митохондрий в процессах биологического окисления. 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. Роль рибосом в биосинтезе белка.

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 и его периоды. Интерфаза и митоз. Особенности процессов, протекающих в интерфазе. Стадии митоза и происходящие в них процессы. Кариокинез и цитокинез. Биологическое значение митоза.

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.

### **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 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. 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 (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.

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. Моргана. 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.

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. 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. 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. 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: амёбoidное, 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. Основные типы и представители Подцарства Простейшие (Одноклеточные).

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

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

4.6. Многоклеточные животные. Многообразие животного мира; современная зоологическая классификация. Основные представители типов многоклеточных животных.

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

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. 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. 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). Синтетическая теория 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.

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. Образование полимеров из мономеров. Коацерватная гипотеза А.И. Опарина, гипотеза первичного бульона Дж. Холдейна.

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 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.

## **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.

7.2. Экологические факторы и закономерности их действия. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Общие закономерности действия экологических факторов. Правило минимума (Ю. Либих). Закон толерантности В. Шелфорда. Абиотические факторы.

7.3. 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. 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 среды 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.

7.4. 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.

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

Динамика популяции и её регуляция. Кривые роста численности популяции. Кривые выживания. Регуляция численности популяций: роль факторов, зависящих и независящих от плотности. 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.

7.6. 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.

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

7.8. 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.

## **8. Охотоведение и звероводство.**

8.1. *Биология и экология животных.* Биология и экология диких и промысловых животных. Среда обитания. Редкие и исчезающие виды.



8.2. *Организация охотничьего хозяйства.* Методики ведения охотничьего хозяйства, рациональное использование ресурсов, биотехнические мероприятия. Технология охоты. Заготовка сырья.

8.3. *Управление популяциями.* Учет, контроль численности и регулирование охотничьих ресурсов.

8.4. *Звероводство.* Разведение пушных зверей в неволе (меховая индустрия).

8.5. *Охрана природы.* Природоохранное законодательство РФ, системы охраны, природоохранные мероприятия.

## **9. Агрономия**

9.1. *Основы почвоведения.* История развития почвоведения. Физико-химические свойства почвы. Основные типы почв Западной Сибири. Понятие о гумусе. Пути повышения плодородия почв. Понятие об эрозии почв.

9.2. *Общее земледелие.* История развития земледелия в России. Севооборот и его значение. Способы борьбы с сорной растительностью, виды сорняков, их ботаническая характеристика. Способы обработки почвы. Понятие о нулевой обработке. Основные сорные растения в Западной Сибири. Меры борьбы с сорными травами.

9.3. *Агрохимия.* Роль удобрений в повышении урожайности с.-х. культур. Органические удобрения и их использование. Понятие о минеральных удобрениях. Комплексные минеральные удобрения. Роль макроэлементов в питании сельскохозяйственных растений. Микроэлементы и их роль. Способы применения удобрений. Виды удобрений. Пути снижения нитратов в продукции растениеводства.

9.4. *Растениеводство.* Растениеводство как отрасль сельского хозяйства и науки. Пути решения продовольственной безопасности страны. Классификация сельскохозяйственных культур. Биологические группы. Отличия культур по отношению к кислотности почвы, по корневой системе. Производственные группы культур. Урожайные и посевные качества семян. Нормы высева. Общая характеристика зерновых культур. Строение растений. Фазы роста и развития. Озимые. Биологические особенности. Причины гибели и меры борьбы. Технология возделывания озимой ржи. Морфология и биология яровой пшеницы. Особенности технологии возделывания. Фуражные культуры (ячмень, овес, тритикале). Морфология, биология и технология возделывания. Кукуруза и суданская трава. Морфология, биологические особенности, агротехника. Многолетние травы. Бобовые, злаковые культуры. Травосмеси, принципы составления. Агротехника, уборка. Масличные культуры (подсолнечник, рапс, рыжик). Характеристика масел. Морфология, биологические особенности, технология возделывания. Пряжильные культуры (лен, конопля). Биология и агротехника льна. Уборка, качество волокна. Корнеплоды. Сахарная свёкла. Биология и агротехника. Картофель. Морфология, биология, агротехника, сорта.

9.5. *Селекция.* Происхождение и эволюция культурных растений. Значение сорта в сельскохозяйственном производстве. Требования к сортам и основные направления селекции. Половое размножение растений. Наследование признаков. Генофонды растений и их использование. Классификация исходного материала. Интродукция и её практическое значение. Методы отбора. Внутривидовая гибридизация. Отдаленная гибридизация. Оценка селекционного материала.

9.6. *Семеноводство.* Задачи семеноводства. Понятие об элите, репродукциях и категориях сортовых семян. Сорт и способы опыления. Система семеноводства зерновых культур. Сортосмена. Система размножения новых сортов. Районированные сорта. Система семеноводства картофеля. Сортообновление. Причины и сроки сортообновления.

9.7. *Овощеводство.* Видовой состав овощей. Химический состав и питательная ценность овощей. Происхождение овощных растений. Роль факторов внешней среды в повышении продуктивности овощеводства. Размножение овощных растений. Предпосевная обработка семян и посев. Рассадный метод выращивания овощей. Особенности выращивания рассады в защищенном грунте. Особенности подготовки почвы. Уход за овощными растениями. Уборка

урожая. Севообороты. Особенности выращивания овощей в защищенном грунте. Тепличные грунты, субстраты. Огурец в защищенном грунте. Особенности выращивания томата в теплицах. Биологические особенности капусты. Корнеплоды и их возделывание. Лук репчатый, биологические особенности, агротехника.

9.8. *Плодоводство*. Видовой состав плодовых культур. История развития плодоводства. Происхождение плодовых культур. Роль факторов внешней среды в повышении продуктивности плодоводства. Размножение плодовых растений. Особенности подготовки почвы. Уход за плодовыми растениями. Земляника, биологические особенности, агротехника. Яблоня в сибирском саду. Пути повышения урожайности кустарниковых плодовых культур. Особенности борьбы с вредителями и болезнями в плодоводстве.

## **10. Основы животноводства**

10.1. *Основы разведения животных*. Породы сельскохозяйственных животных. Продуктивность сельскохозяйственных животных. Отбор и подбор животных. Экстерьер животных.

10.2. *Основы кормления животных*. Питательные вещества корма и их значение. Классификация и характеристика кормов.

10.3. *Технология производства продукции животноводства*. Скотоводство (биологические особенности, виды продуктивности, технология содержания и кормления). Свиноводство (биологические особенности, виды продуктивности, технология содержания и кормления). Птицеводство (биологические особенности, виды продуктивности, технология содержания и кормления). Коневодство (биологические особенности, виды продуктивности, технология содержания и кормления). Овцеводство (биологические особенности, виды продуктивности, технология содержания и кормления).

## **11. Основы ветеринарии**

11.1. *Общая патология*. Учение о болезни. Этиология и патогенез. Патологические изменения. Общие и местные. Воспаление. Лихорадка.

11.2. *Основы клинической диагностики*. Правила обращения с животными: фиксация и способы повала животных. Методы клинического исследования животных. Порядок клинического исследования. Учение о симптомах. Диагноз, методика постановки и виды.

11.3. *Основы хирургии*. Травматизм, травма. Общая и местная реакция организма на травму. Учение о хирургической операции. Асептика и антисептика. Открытые и закрытые повреждения тканей. Болезни кожи, костей, сухожилий и суставов. Кастрация. Хирургические инструменты и материалы.

11.4. *Внутренние незаразные болезни*. Болезни органов сердечно-сосудистой системы. Болезни органов системы дыхания. Болезни органов пищеварения. Болезни системы крови. Нарушения обменов веществ.

11.5. *Акушерство и гинекология*. Болезни молочной железы. Болезни половых органов самок и самцов. Роды. Патология родовой деятельности. Болезни послеродового периода. Маститы.

11.6. *Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология*. Понятие об инфекции. Резистентность. Иммунитет. Противоэпизоотические мероприятия. Специфическая профилактика инфекционных и вирусных болезней. Характеристика некоторых инфекционных болезней.

11.7. *Паразитология*. Общая паразитология. Методы диагностики гельминтозов. Методы профилактики паразитарных заболеваний. Характеристика некоторых паразитарных болезней.

## **4. Оценивание**

- a. Вступительное испытание оценивается по 100 – балльной шкале.
- b. Каждое задание, входящее в тест, оценивается определенным количеством баллов.

- с. Минимальное количество баллов для успешной сдачи экзамена по биологии составляет 36. Максимальное количество баллов – 100.
- d. Результаты вступительного испытания заносятся в экзаменационные ведомости, подписываются членами экзаменационной комиссии и передаются в приемную комиссию университета.

**Критерии оценки знаний, умений и навыков на вступительных испытаниях по биологии**

Номер задания	Первичные баллы
1	2
2	2
3	2
4	2
5	2
6	2
7	2
8	2
9	2
10	2
11	2
12	2
13	2
14	2
15	2
16	2
17	2
18	2
19	3
20	3
21	3
22	3
23	4
24	4
25	4
<b>Итого</b>	<b>60</b>

Максимальная оценка, которую абитуриент может получить на вступительном экзамене по агробиологии – это 60 первичных баллов.

Вопросы №1 – 18 части 1 приносят экзаменуемому 2 балла при правильном выполнении.

За корректное и полное выполнение заданий №19 - 22, начисляют по 3 балла. Если допущена одна ошибка (неправильная или лишняя цифра) или неполном ответе (нет нужной цифры) присваивают 2 балла. Если ошибок больше одной – 0 баллов.

Вопросы из второй части оцениваются предметной комиссией по определенным критериям за развернутый ответ на них. Задания № 23 - 25, максимально оцениваются 4 балла.

Критерии оценивания заданий по биологии основаны на раскрытие сути задания, а баллы присваиваются в зависимости от числа правильно указанных элементов. Пример оценивания одного из заданий 23–25:

- 4 балла – в ответе отсутствуют ошибки
- 3 балла – указано 2 — 3 элемента, других ошибок нет.
- 1 балл – выпускник отметил только 1, но других ошибок не совершил.
- 0 пунктов – ответ неверный.

### Перевод первичных баллов во вторичные баллы

Первичный балл	Тестовый балл
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8
8	10
9	12
10	14
11	16
12	18
13	20
14	22
15	24
16	26
17	28
18	30
19	32
20	34
21	36
22	38
23	40
24	41
25	42
26	43
27	44
28	45
29	46
30	47
31	48
32	50
33	52
34	53
35	54
36	55
37	56
38	57
39	58
40	59
41	60
42	61
43	62
44	64
45	65

46	66
47	67
48	68
49	70
50	72
51	74
52	78
53	79
54	80
55	84
56	86
57	90
58	94
59	98
<b>60</b>	<b>100</b>

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

## 5. Рекомендуемая литература для подготовки к вступительному испытанию

- Балакирев, Н.А. Содержание, кормление и болезни клеточных пушных зверей : учебное пособие / Н.А. Балакирев, Д.Н. Перельдик, И.А. Домский. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 272 с.
- Билич Г.Л., Зигалова Е.Ю. Биология для поступающих в вузы., 2018
- Богданова Т.Л., Солодова Е.А. Биология. Справочник для старшеклассников и поступающих в вузы. Полный курс подготовки к выпускным экзаменам, 2017
- ЕГЭ. Биология: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / под ред. В.С. Рохлова. – М.: Издательство «Национальное образование», 2026. – 368 с.
- Дюльгер Д.П. Основы ветеринарии / Д.П. Дюльгер, В.И. Трухачев, Г.П. Табаков, Г.А. Джаилиди, П.Г. Дюльгер. – М.: Издательство «Лань», 2026. – 400 с.
- Елкина Л.В. Биология. Весь школьный курс в таблицах, 2022
- Захаров В.Б., Мамонтов С.Г., Сонин Н.И., Захарова Е.Т. Биология, 10 класс, 2020
- Лыков, А.М. Земледелие с почвоведением: учеб. для сред. спец. учеб. заведений / А.М. Лыков, А.А. Коротков, Г.И. Баздырев. – Москва: Колос, 2000. – 447 с. – (Учебники и учеб. пособия для студ. сред. спец. учеб. заведений).
- Мартынов Е.Н. Охотничье дело. Охотоведение и охотничье хозяйство: учебник для СПО / Е.Н. Мартынов, В.В. Масайтис, А.В. Гороховникова. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 460 с.
- Муравин, Э.А. Агрохимия [Текст]: учебник для студентов ссузов / Э.А. Муравин. – Москва: КолосС, 2004. – 384 с. – (Учебники и учебные пособия для студентов средних специальных учебных заведений).
- Плодоводство и овощеводство [Текст]: учебник для студентов СПО по спец. «Агрономия» / Ю.В. Трунов [и др.]; под ред. Ю.В. Трунова. – Москва: КолосС, 2008. – 464 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов средних специальных учебных заведений).

17. Растениеводство: учебник для студентов вузов по агрономическим специальностям / Г.С. Посыпанов [и др.]; под ред. Г.С. Посыпанова. – Москва: КолосС, 2007. – 612 с.
18. Родионов, Г. В. Основы животноводства: учебное пособие для СПО / Г. В. Родионов, Ю. А. Юлдашбаев, Л. П. Табакова. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 564 с.
19. Теремов А.В., Петросова Р.А. Биология. Биологические системы и процессы. 11 класс, 2021.

# ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА»

## 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. 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.

## 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. 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. 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. 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.

### **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 ответа.

Правильным считается задание, которое соответствует с эталоном ответа.

### **Критерии оценивания результатов ответа**

Количество баллов	Критерии оценки
100-80	Правильное выполнение каждого из заданий оценивается 4 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Данному критерию соответствует от 20 до 25 правильных ответов.
79-50	Правильное выполнение каждого из заданий оценивается 4 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Данному критерию соответствует от 19 до 13 правильных ответов.
49-36	Правильное выполнение каждого из заданий оценивается 4 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Данному критерию соответствует от 12 до 9 правильных ответов.
35-0	Правильное выполнение каждого из заданий оценивается 4 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Данному критерию соответствует от 8 до 0 правильных ответов.

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. Пурышева 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 ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА В ИНЖЕНЕРНОМ ДЕЛЕ»

## 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:

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. 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.
- 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 ответа.

Правильным считается задание, которое соответствует с эталоном ответа.

### **Критерии оценивания результатов ответа**

Количество баллов	Критерии оценки
100-80	Правильное выполнение каждого из заданий оценивается 4 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Данному критерию соответствует от 20 до 25 правильных ответов.
79-50	Правильное выполнение каждого из заданий оценивается 4 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Данному критерию соответствует от 19 до 13 правильных ответов.
49-36	Правильное выполнение каждого из заданий оценивается 4 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём

	месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Данному критерию соответствует от 12 до 9 правильных ответов.
35-0	Правильное выполнение каждого из заданий оценивается 4 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Данному критерию соответствует от 8 до 0 правильных ответов.

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. Пурышева 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.



