

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОЭКОЛОГИИ – филиал ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан агрономического факультета

 А. А. Калганов

« 22 » марта 2019 г.

Кафедра «Агротехнология, селекция и семеноводство»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.17 МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

Направление подготовки **35.03.03** Агрохимия и агропочвоведение

Профиль Агроэкология

Уровень высшего образования – бакалавриат

Квалификация - бакалавр

Форма обучения – очная

Миасское  
2019

Рабочая программа дисциплины «Математика и математическая статистика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 702 от 26.07.2017 г. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**, профиль – **Агроэкология**.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – старший преподаватель

С. С. Белоусова

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры агротехнологии, селекции и семеноводства

« 20 » марта 2019 г. (протокол № 7 ).

Зав. кафедрой агротехнологии, селекции и семеноводства кандидат технических наук, доцент

О. С. Батраева

Рабочая программа дисциплины одобрена учебно-методической комиссией Института агроэкологии

« 21 » марта 2019 г. (протокол № 3 ).

Председатель учебно-методической комиссии, кандидат сельскохозяйственных наук

Е. С. Иванова

Зам. директора по информационно-библиотечному обслуживанию  
НБ ФГБОУ ВО ЮУрГАУ



Е. В. Красножон

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4.	Структура и содержание дисциплины	7
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	10
4.4.	Содержание практических занятий	10
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	11
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	13
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	14
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	14
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	14
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
	Приложение №1. Фонд оценочных средств	16
	Лист регистрации изменений	39

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1 Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологической.

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающихся знания, практические умения и навыки в соответствии с формируемыми компетенциями. Ознакомить студентов с основами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач аграрной науки, сельскохозяйственного производства.

### Задачи дисциплины

#### Задачи дисциплины:

- систематически работать над совершенствованием математической культуры студентов, дающей возможность принятия оптимальных решений в практической деятельности;
- вооружить студентов общематематическими знаниями, предусмотренными обязательным минимумом;
- формировать и совершенствовать умения и навыки с целью дальнейшего их применения на практике;
- активизировать учебную деятельность студентов, применяя различные формы и методы обучения и контроля; обеспечить их заинтересованность в изучении предмета;
- выработать у студентов постоянную потребность непрерывного самообразования: изучения и обобщения математической информации, работая со специальной литературой и используя электронные ресурсы.

## 1.2 Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения с применением информационно-коммуникационных технологий	Обучающийся должен знать: содержания базовых определений и понятий математического анализа; основных понятий из теории пределов и производных; основных методов исследования функции; понятий дифференциала и интеграла; основных понятий дифференциальных уравнений; элементов дискретной математики; основ теории вероятностей и математики	Обучающийся должен уметь: ориентироваться в области математического анализа; пользоваться специальной литературой в изучаемой области; находить производную, интеграл (определённый и неопределённый); решать ДУ первого и второго порядков; решать задачи по теории вероятностей и математической статистике - (Б.1.О.17 – У.1)	Обучающийся должен владеть навыками: создания математических моделей при решении практических задач с применением информационно-коммуникационных технологий - (Б.1.О.17 – Н.1)

	ческой статистики; – (Б1.О.17 – 3.1)		
--	---	--	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математика и математическая статистика» относится к обязательной части программы бакалавриата.

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), 180 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается в 1 и 5 семестре.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>112</b>
В том числе:	
Лекции (Л)	48
Лабораторные занятия (ЛЗ)	–
Практические занятия (ПЗ)	64
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>68</b>
<b>Контроль</b>	<b>-</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>180</b>

### 3.2 Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				Контроль
			Контактная работа			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
<b>Раздел 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра</b>							
1.1	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	11	4	-	4	3	х
1.2	Матрицы и определители	11	4	-	4	3	х
<b>Раздел 2. Элементы математического анализа</b>							
2.1	Понятие функции: классификация, графики, преобразование графиков, способы задания функции	7	2	-	2	3	х
2.2	Предел функции: бесконечно малые функции, бесконечно большие функции, теоремы о пределах, способы раскрытия неопределенностей	9	2	-	4	3	х
2.3	Непрерывность функции. Асимптоты.	3	-	-		3	х

2.4	Задачи, приводящие к понятию производной, определение производной, таблица производных, правила дифференцирования, дифференцирование сложной и обратной функции	9	2	-	4	3	x
2.5	Применение производной к исследованию функции.	11	4	-	4	3	x
2.6	Дифференциал функции. Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям.	3	-	-	-	3	x
2.7	Интеграл, как предел интегральной суммы. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Свойства интегралов	7	2	-	2	3	x
2.8	Методы интегрирования (непосредственное, метод замены переменной, интегрирование по частям).	7	2	-	2	3	x
2.9	Определенный интеграл и его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Методы нахождения определенного интеграла	7	2	-	2	3	x
2.10	Применение определенного интеграла к нахождению площадей плоских фигур	7	2	-	2	3	x
<b>Раздел 3. Дифференциальные уравнения</b>							
3.1	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятие дифференциальных уравнений	5	2	-		3	x
3.2	Дифференциальные уравнения первого порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения).	12	4	-	4	4	x
	<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>44</b>	
<b>Теория вероятностей и математическая статистика</b>							
1	Понятие вероятности. Эмпирическая и классическая вероятность. Сложение и умножение вероятностей	9	2	-	4	3	x
2	Условная вероятность, формула полной вероятности, формула Байеса, формулы Бернулли и Пуассона.	7	2	-	4	3	x
3	Закон распределения вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия.				2	3	

4	Понятие выборка. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот и гистограмма	8	2	-	4	3	x
5	Эмпирические и теоретические распределения случайной величины		2			3	
6	Вариативный метод	6	2	-	4	3	x
7	Регрессионный анализ	4	2	-	4	3	x
8	Корреляционный анализ		2		4	3	
9	Дисперсионный анализ		2		6		
	Контроль	x	x	x	x	x	x
	<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>180</b>	<b>48</b>	<b>-</b>	<b>64</b>	<b>68</b>	

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Содержание дисциплины

###### Раздел 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра

###### Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве и линейная алгебра

Метод координат на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Кривые второго порядка. Метод координат в пространстве. Прямая линия в пространстве. Матрицы и определители.

###### Раздел 2. Дифференциальное и интегральное исчисление

###### Функция. Предел функции

Введение. Последовательность. Предел последовательности. Понятие функции: классификация, графики, преобразование графиков, способы задания функции. Предел функции: бесконечно малые функции, бесконечно большие функции, теоремы о пределах, способы раскрытия неопределенностей. Непрерывность функции.

###### Дифференцирование

Задачи, приводящие к понятию производной, определение производной, таблица производных, правила дифференцирования, дифференцирование сложной и обратной функции. Применение производной к исследованию функции. Дифференциал функции. Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям.

###### Интегрирование

Интеграл, как предел интегральной суммы. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Свойства интегралов. Методы интегрирования (непосредственное, метод замены переменной, интегрирование по частям). Определенный интеграл и его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Методы нахождения определенного интеграла. Применение определенного интеграла к нахождению площадей плоских фигур.

###### Раздел 3. Дифференциальные уравнения

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятие дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения). Дифференциальные уравнения второго порядка (уравнения, допускающие понижение порядка, линейные уравнения, уравнения с постоянными коэффициентами).

###### Математическая статистика

###### Предмет и методы

Понятие вероятности. Эмпирическая и классическая вероятность. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность, формула полной вероятности, формула Байеса. Формула Бернулли, Пуассона. Математическое ожидание и дисперсия.

Понятие и свойства статистической совокупности и выборки. Генеральная совокупность как основной объект исследований, ее определение и свойства. Трудность изучения генеральной совокупности. Выборочный метод. Выборочная совокупность как объект, отражающий свойства генеральной совокупности. Репрезентативность выборки, ее статистические параметры: математическое ожидание, дисперсия, степени свободы, стандартное отклонение, коэффициент вариации, ошибка выборочной средней, относительная ошибка выборочной средней.

Эмпирические и теоретические распределения случайной величины. Эмпирические распределения. Нормальное распределение, его свойства. Теоретические распределения малых выборок. Распределение Фишера. Распределение Стьюдента, его использование для интервальной оценки выборочной средней.

#### **Статистические методы проверки гипотез**

Вариативный метод. Понятие статистической гипотезы. Нулевая и альтернативная гипотезы, их проверка. Ошибка первого и второго рода. Уровень значимости. Точечная и интервальная оценки параметров распределения. Несмещенная и смещенная оценка. Доверительный интервал. Оценка существенности разности выборочных средних по t-критерию. Наименьшая существенная разность. Трактовка результата проверки гипотезы. Оценка различий между дисперсиями по F-критерию. Проверка гипотезы о принадлежности «сомнительной» варианты к совокупности.

Дисперсионный анализ. Основы дисперсионного анализа. Источники варьирования переменной. Дисперсионный анализ статистического комплекса без организации повторений. Дисперсионный анализ статистического комплекса, заложенного методом организованных повторений. Понятие многофакторного опыта. Взаимодействие факторов, его типы. Оценка взаимодействия по критерию Фишера. Дисперсионный анализ данных двухфакторного опыта. Дисперсионный анализ данных трехфакторного опыта. Программное обеспечение дисперсионного анализа.

#### **Корреляция и регрессия**

Корреляционный анализ. Сущность метода. Общие сведения из теории корреляционного анализа. Функциональная и стохастическая зависимость. Прямая и обратная зависимость. Парная линейная корреляция. Коэффициенты корреляции и детерминации. Статистическая оценка результата корреляционного анализа. Криволинейная корреляция. Критерий линейности корреляции. Корреляционное отношение, его субъективность.

Регрессионный анализ. Факториальный и результирующий признаки. Парная линейная регрессия. Уравнение регрессии. Аппроксимация зависимости. Значимость коэффициента регрессии. Обратимость регрессионного анализа. Связь корреляционного и регрессионного анализов. Множественная линейная регрессии. Коэффициент множественной корреляции. Криволинейная регрессия. Метод линеаризации. Полиномиальная регрессия. Регрессионные модели. Программное обеспечение корреляционного и регрессионного анализов. Пробит-анализ, кумулята

Понятие выборка. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот и гистограмма. Точечные оценки параметров распределения. Методы расчета сводных характеристик выборки. Линейная регрессия. Однофакторный дисперсионный анализ.

### **4.2. Содержание лекций**

№ лекции	Краткое содержание лекции	Количество часов
----------	---------------------------	------------------



	<b>Математика</b>	
1,2	Аналитическая геометрия на плоскости: метод координат на плоскости, прямая линия на плоскости, кривые второго порядка.	4
3,4	Матрицы, определители и системы линейных уравнений.	4
5	Понятие функции: классификация, графики, преобразование графиков, способы задания функции	2
6	Предел функции: бесконечно малые функции, бесконечно большие функции, теоремы о пределах, способы раскрытия неопределенностей	2
7	Задачи, приводящие к понятию производной, определение производной, таблица производных, правила дифференцирования, дифференцирование сложной и обратной функции	2
8, 9	Применение производной к исследованию функции	4
10,11	Интеграл, как предел интегральной суммы. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Свойства интегралов. Методы нахождения неопределенного интеграла.	4
12	Определенный интеграл и его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Методы нахождения определенного интеграла	2
13	Применение определенного интеграла к нахождению площадей плоских фигур	2
14	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятие дифференциальных уравнений	2
15,16	Дифференциальные уравнения первого порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения)	4
	<b>Итого</b>	<b>32</b>
	<b>Математическая статистика</b>	
1	Понятие вероятности. Эмпирическая и классическая вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей событий.	2
2	Условная вероятность, формула полной вероятности, формула Байеса, формулы Бернулли и Пуассона.	2
3	<b>Понятие и свойства статистической совокупности и выборки.</b> Генеральная совокупность как основной объект исследований, ее определение и свойства. Выборочная совокупность как объект, отражающий свойства генеральной совокупности. Репрезентативность выборки, ее статистические параметры.	2
4	<b>Эмпирические и теоретические распределения случайной величины.</b> Эмпирические распределения. Нормальное распределение, его свойства. Теоретические распределения малых выборок. Распределение Фишера. Распределение Стьюдента.	2
5	<b>Вариативный метод.</b> Понятие статистической гипотезы. Нулевая и альтернативная гипотезы, их проверка. Точечная и интервальная оценки параметров распределения. Оценка существенности разности выборочных средних по $t$ -критерию. Наименьшая существенная разность. Оценка различий между дисперсиями по $F$ -критерию.	2
6	<b>Дисперсионный анализ.</b> Основы дисперсионного анализа. Дисперсионный анализ статистического комплекса без организации повторений.	2

	Дисперсионный анализ статистического комплекса, заложенного методом организованных повторений. Понятие многофакторного опыта. Дисперсионный анализ данных двухфакторного опыта. Дисперсионный анализ данных трехфакторного опыта. Программное обеспечение дисперсионного анализа.	
7	<b>Корреляционный анализ.</b> Сущность метода. Парная линейная корреляция. Коэффициенты корреляции и детерминации. Статистическая оценка результата корреляционного анализа. Криволинейная корреляция, корреляционное отношение.	2
8	<b>Регрессионный анализ.</b> Парная линейная регрессия. Уравнение регрессии. Значимость коэффициента регрессии. Множественная линейная регрессия. Криволинейная регрессия. Метод линеаризации. Полиномиальная регрессия. Программное обеспечение корреляционного и регрессионного анализов.	2
	<b>Итого</b>	<b>16</b>

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 4.4. Содержание практических занятий

##### Математика

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов
1.	Прямая линия на плоскости и кривые второго порядка.	4
2.	Матрицы и определители.	2
3.	Понятие функции: классификация, графики, преобразование графиков, способы задания функции	2
4.	Предел функции: бесконечно малые функции, бесконечно большие функции, теоремы о пределах, способы раскрытия неопределенностей	4
5.	Задачи, приводящие к понятию производной, определение производной, таблица производных, правила дифференцирования, дифференцирование сложной и обратной функции	4
6.	Применение производной к исследованию функции.	4
7.	Интеграл, как предел интегральной суммы. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Свойства интегралов. Методы нахождения неопределенного интеграла.	4
8.	Определенный интеграл и его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Методы нахождения определенного интеграла	2
9.	Применение определенного интеграла к нахождению площадей плоских фигур	2
10.	Дифференциальные уравнения первого порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения).	4
	<b>Итого</b>	<b>32</b>

## Математическая статистика

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов
1	Понятие вероятности. Эмпирическая и классическая вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей событий.	4
2	Условная вероятность, формула полной вероятности, формула Байеса	2
3	Формулы Бернулли и Пуассона.	2
4	Закон распределения вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия.	2
5	Понятие выборка. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот и гистограмма	4
6	Вариативный метод	4
7	Регрессионный анализ.	4
8	Корреляционный анализ	4
9	Дисперсионный анализ.	6
	<b>Итого</b>	<b>32</b>

### 4.5 Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

#### 4.5.1 Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	24
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	20
Подготовка к промежуточной аттестации	24
<b>Итого</b>	<b>68</b>

#### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

математика

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1	Последовательность. Сходящаяся последовательность.	3
2	Различные способы раскрытия неопределенностей	3
3	Непрерывность функции. Точки разрыва функции	3
4	Дифференцирование сложной и обратной функции. Логарифмическое дифференцирование	3
5	Применение производной к исследованию функции	3
6	Дифференциал функции. Применение дифференциала к приближенным вычислениям	3
7	Первообразная функции и неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Свойства интегралов	3
8	Методы интегрирования (непосредственное, метод замены переменной, интегрирование по частям)	3

9	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Методы нахождения определенного интеграла	4
10	Применение определенного интеграла к нахождению площадей плоских фигур	4
11	Дифференциальные уравнения первого порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения)	4
12	Дифференциальные уравнения второго порядка	4
13	Приложения дифференциальных уравнений	4
	<b>Итого</b>	<b>44</b>

#### Математическая статистика

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1	Теоремы сложения и умножения вероятностей событий	3
2	Закон распределения вероятностей	3
3	Условная вероятность, формула полной вероятности, формула Байеса, Пуассона	3
4	Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот и гистограмма	3
5	Методы расчета сводных характеристик выборки	4
6	Корреляционный анализ	4
7	Дисперсионный анализ	4
	<b>Итого</b>	<b>24</b>

#### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Элементы теории вероятностей [Электронный ресурс] : метод. указания к практическим и самостоятельным занятиям по теории вероятностей / сост. С. С. Белоусова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 36 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 36 (4 назв.) .— 0,4 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ <http://192.168.2.40/Books/ppm065.pdf> .— Доступ из сети Интернет <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/ppm065.pdf> .
2. Математическая статистика [Электронный ресурс] : метод. указания к практическим и самостоятельным занятиям по дисциплине "Математика" для студентов агрономических направлений / сост. С. С. Белоусова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 48 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 35 (3 назв.) .— 0,8 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ <http://192.168.2.40/Books/ppm061.pdf> .— Доступ из сети Интернет <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/ppm061.pdf> .
3. Сельскохозяйственная биометрия [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения самостоятельной работы [для бакалавров агрономического факультета] / сост. Е. С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 18 с. — Библиогр.: с. 18 (8 назв.) .— 0,3 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ : <http://192.168.2.40/Books/keaz185.pdf>

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

## **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Основная:**

- 1.Поспелов, А.С. Задачник по высшей математике для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 512 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1809>
2. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Т.А. Гулай, А.Ф. Долгополова, Д.Б. Литвин, С.В. Мелешко [Электронный ресурс]. Ставрополь : Агрус, 2013. 257 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277492>
3. Буре В. М. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] СПб.: Лань, 2013. 416 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=10249](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10249)
4. Пучков Н. П. Математическая статистика. Применение в профессиональной деятельности [Электронный ресурс]. Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. 81 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277931>
5. Горяинова Е. Р. Прикладные методы анализа статистических данных [Электронный ресурс]. М.: Высшая школа экономики, 2012. 312 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227280>
6. Бородин, А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс]. СПб.: Лань, 2011. 255 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2026](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2026)

### **Дополнительная:**

1. Лисичкин, В.Т. Математика в задачах с решениями [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Т. Лисичкин, И.Л. Соловейчик. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2785>
2. Антонов, В.И. Математика. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Антонов, Ф.И. Копелевич. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 158 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=599](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=599)
3. Мышкис, А.Д. Лекции по высшей математике [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 688 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/281>
4. Вдовин, А.Ю. Справочник по математике для бакалавров [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ю. Вдовин, Н.Л. Воронцова, Л.А. Золкина [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 80 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5)
5. Богомолова, Е.П. Сборник задач и типовых расчетов по общему и специальным курсам высшей математики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.П. Богомолова, А.И. Бараненков, И.М. Петрушко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61356>

6. Свешников А. А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций [Электронный ресурс] СПб. : Лань, 2013. 446 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_i](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_i)
7. Хуснутдинов Р. Ш. Сборник задач по курсу теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] : учебное пособие. СПб. : Лань, 2014. 320 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=53676](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53676)
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

## **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>
4. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1. Элементы теории вероятностей [Электронный ресурс] : метод. указания к практическим и самостоятельным занятиям по теории вероятностей / сост. С. С. Белоусова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 36 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 36 (4 назв.) .— 0,4 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ <http://192.168.2.40/Books/ppm065.pdf> .— Доступ из сети Интернет <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/ppm065.pdf> .
2. Математическая статистика [Электронный ресурс] : метод. указания к практическим и самостоятельным занятиям по дисциплине "Математика" для студентов агрономических направлений / сост. С. С. Белоусова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 48 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 35 (3 назв.) .— 0,8 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ <http://192.168.2.40/Books/ppm061.pdf> .— Доступ из сети Интернет <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/ppm061.pdf> .
3. Сельскохозяйственная биометрия [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения самостоятельной работы [для бакалавров агрономического факультета] / сост. Е. С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 18 с. — Библиогр.: с. 18 (8 назв.) .— 0,3 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ : <http://192.168.2.40/Books/keaz185.pdf>

## **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Информационно-справочная система ГОСТов Техэксперт <http://www.cntd.ru>.

Программное обеспечение:

- Microsoft Win Starter 7 Russian Academic Open 1 License No Level Legalization Get Genuine, Лицензионный договор № 47544514 от 15.10.2010

- Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level, Лицензионный договор № 47544515 от 15.10.2010
- Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License NoLevel, Лицензионный договор № 47544515 от 15.10.2010
- Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Лицензионный договор № 17E0-161220-114550-750-604 от 20.12.16
- Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice (ЮУрГАУ), Лицензионный договор № РБТ-14/1653-01-ВУЗ от 14.03.2018 (Бессрочная)

### **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащённая мультимедийным оборудованием (компьютеры видеопроектор) 103,202.
2. Учебная аудитория для проведения практических занятий, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 103, 105.

### **Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся 103,308 и малый читальный зал.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине



## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения ОПОП	18
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций.....	18
3. Типовые контрольные задания и(или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины.....	19
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....	20
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	20
4.1.1. Устный ответ на практическом занятии.....	20
4.1.2. Письменная работа на практическом занятии	21
4.1.3. Тестирование.....	22
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	35
4.2.1. Зачет.....	35
4.2.2. Экзамен.....	37

## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств
	знания	умения	навыки	
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>  Использует основные законы естественных наук для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения с применением информационно-коммуникационных технологий	Обучающийся должен знать: содержания базовых определений и понятий математического анализа; основных понятий из теории пределов и производных; основных методов исследования функции; понятий дифференциала и интеграла; основных понятий дифференциальных уравнений (Б1.О.17-3.1)	Обучающийся должен уметь: ориентироваться в области математического анализа; пользоваться специальной литературой в изучаемой области; находить производную, интеграл (неопределённый и определённый); решать ДУ первого; решать задачи по теории вероятностей и математической статистике (Б.1.О.17 –У.1)	Обучающийся должен владеть навыками создания математических моделей при решении практических задач с применением информационно-коммуникационных технологий (Б.1.О.17 -Н.1)	Текущая аттестация:  - ответ на практическом занятии;  - тестирование  Промежуточная аттестация:  - зачет

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б.1.О.17 - 3.1	Обучающийся не знает содержания базовых определений и понятий математического анализа; основных понятий из теории пределов и производных; основных методов исследо-	Обучающийся слабо знает содержания базовых определений и понятий математического анализа; основных понятий из теории пределов и производных; основных	Обучающийся знает содержания базовых определений и понятий математического анализа; основных понятий из теории пределов и производных; основных методов исследования функции; понятий диф-	Обучающийся знает содержания базовых определений и понятий математического анализа; основных понятий из теории пределов и производных; основных методов исследования функции; понятий

	вания функции; понятий дифференциала и интеграла; основных понятий дифференциальных уравнений; элементов дискретной математики; основ теории вероятностей и математической статистики	методов исследования функции; понятий дифференциала и интеграла; основных понятий дифференциальных уравнений; элементов дискретной математики; основ теории вероятностей и математической статистики	дифференциала и интеграла; основных понятий дифференциальных уравнений; элементов дискретной математики; основ теории вероятностей и математической статистики; с незначительными ошибками и отдельными пробелами	дифференциала и интеграла; основных понятий дифференциальных уравнений; элементов дискретной математики; основ теории вероятностей и математической статистики; с требуемой степенью полноты и точности
Б.1.О.17 - У.1	Обучающийся не умеет ориентироваться в области математического анализа; пользоваться специальной литературой в изучаемой области; находить производную, интеграл (неопределённый и определённый); решать ДУ первого; решать задачи по теории вероятностей и математической статистике	Обучающийся слабо умеет ориентироваться в области математического анализа; пользоваться специальной литературой в изучаемой области; находить производную, интеграл (неопределённый и определённый); решать ДУ первого; решать задачи по теории вероятностей и математической статистике	Обучающийся умеет ориентироваться в области математического анализа; пользоваться специальной литературой в изучаемой области; находить производную, интеграл (неопределённый и определённый); решать ДУ первого; решать задачи по теории вероятностей и математической статистике с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет ориентироваться в области математического анализа; пользоваться специальной литературой в изучаемой области; находить производную, интеграл (неопределённый и определённый); решать ДУ первого; решать задачи по теории вероятностей и математической статистике
Б.1.О.17 - Н.1	Обучающийся не владеет навыками создания математических моделей при решении практических задач с применением информационно-коммуникационных технологий	Обучающийся слабо владеет навыками создания математических моделей при решении практических задач с применением информационно-коммуникационных технологий	Обучающийся владеет навыками создания математических моделей при решении практических задач с незначительными затруднениями с применением информационно-коммуникационных технологий	Обучающийся свободно владеет навыками создания математических моделей при решении практических задач с применением информационно-коммуникационных технологий

### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1 Элементы теории вероятностей [Электронный ресурс] : метод. указания к практическим и самостоятельным занятиям по теории вероятностей / сост. С. С. Белоусова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 36 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 36 (4 назв.) .— 0,4 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ <http://192.168.2.40/Books/ppm065.pdf> .— Доступ из сети Интернет <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/ppm065.pdf> .

2 Математическая статистика [Электронный ресурс] : метод. указания к практическим и самостоятельным занятиям по дисциплине "Математика" для студентов агрономических направлений / сост. С. С. Белоусова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 48 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 35 (3 назв.) .— 0,8 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ <http://192.168.2.40/Books/ppm061.pdf> .— Доступ из сети Интернет <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/ppm061.pdf>

3 Сельскохозяйственная биометрия [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения самостоятельной работы [для бакалавров агрономического факультета] / сост. Е. С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 18 с. — Библиогр.: с. 18 (8 назв.) .— 0,3 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ : <http://192.168.2.40/Books/keaz185.pdf>

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, по дисциплине «Математика», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

### **4.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

#### **4.1.1 Устный ответ на практическом занятии**

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Ответ на практическом занятии	
1	1. Дать определение предела функции в точке и в бесконечности. 2. Дать определение производной, ее геометрический смысл. 3. Сформулировать теоремы возрастания (убывания) функции. 4. Методы вычисления неопределенного интеграла.	ИД-1.ОПК-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент полно усвоил учебный материал;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации,</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании математических законов,</li> <li>- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии,</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

#### 4.1.2 Письменная работа на практическом занятии

Письменная работа на практическом занятии используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Ответ на практическом занятии	
1	<p>1. Найдите производную функции <math>y = x \sin x</math>.</p> <p>2. Найдите производную функции</p>	<p>ИД-1.ОПК-1</p> <p>Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для ре-</p>

$y = x^2 + \sin x$ в точке $x_0 = \pi$ .  3. Вычислите значение производной функции $y = \frac{x^4}{2} - \frac{3x^2}{2} + 2x$ в точке $x_0=2$ .	шения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий
---	--

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после письменного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
5 отлично	<ul style="list-style-type: none"> <li>- работа выполнена полностью;</li> <li>- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;</li> <li>- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).</li> </ul>
4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);</li> <li>- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).</li> </ul>
3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.</li> </ul>
2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии,</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

#### 4.1.3 Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по темам или разделам дисциплины. По результатам зачета студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Тестирование	

1.

1. Выберите первообразную для функции  $f(x) = 4x - 1$ .

- 1)  $F(x) = 16x^2 - x$     2)  $F(x) = 2x^2$     3)  $F(x) = 2x^2 - x + 1$   
 4)  $F(x) = 16x^2$

2. Какая из данных функций не является первообразной для функции  $f(x) = \sin 2x$  ?

- 1)  $F(x) = -\frac{1}{2} \cos 2x$     2)  $F(x) = 2 - \frac{1}{2} \cos 2x$     3)  $F(x) = -2 \cos 2x$   
 4)  $F(x) = 4 - \frac{1}{2} \cos 2x$

3. Найдите общий вид первообразных для функции  $f(x) = -5$ .

- 1)  $-5x + C$                       2)  $-5x$                       3)  $-5 + C$   
 4)  $5x + C$

4. Вычислите интеграл  $\int_0^{\pi} \cos x dx$ .

- 1)  $\pi$                       2) 0  
 3) 1                      4) 2

5. Вычислите интеграл  $\int_{-1}^1 x^6 dx$ .

- 1)  $\frac{2}{7}$                       2) 0                      3)  $\frac{1}{7}$   
 4) 1

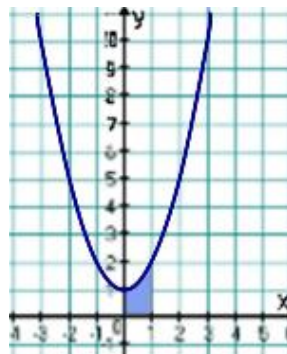
6. Вычислите интеграл  $\int_1^2 \frac{24 dx}{x^2}$ .

- 1) 9                      2) -7  
 3) 8                      4) 7

7. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \sin x$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = \pi$ .

- 1)  $\pi$                       2) 0                      3) 1  
 4) 2

8. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 1.



ИД-1ОПК-1

Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения с применением информационно-коммуникационных технологий

1)  $\frac{2}{3}$

2)  $\frac{4}{3}$

3) 1

4)  $\frac{5}{3}$

Рис. 1

9. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 2.

1)  $\frac{7}{3}$

2)  $\frac{10}{3}$

3)  $\frac{9}{2}$

4)  $\frac{7}{2}$

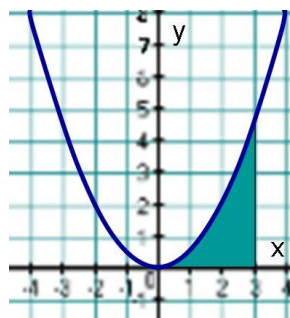


Рис. 2

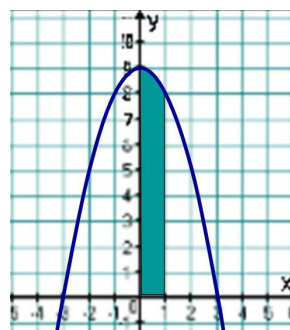
10. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 3.

1)  $\frac{26}{3}$

2)  $\frac{25}{3}$

3) 8

4)  $\frac{29}{3}$



1. Выбери

те первообразную для функции  $f(x) = 4x - 1$ .

1)  $F(x) = 16x^2 - x$

2)  $F(x) = 2x^2$

3)  $F(x) = 2x^2 - x + 1$

4)  $F(x) = 16x^2$

2. Какая из данных функций не является первообразной для функции  $f(x) = \sin 2x$ ?

1)  $F(x) = -\frac{1}{2} \cos 2x$

2)  $F(x) = 2 - \frac{1}{2} \cos 2x$

3)  $F(x) = -2 \cos 2x$

4)  $F(x) = 4 - \frac{1}{2} \cos 2x$

3. Найдите общий вид первообразных для функции  $f(x) = -5$ .

1)  $-5x + C$

2)  $-5x$

3)  $-5 + C$

4)  $5x + C$



4. Вычислите интеграл  $\int_0^{\pi} \cos x dx$ . 1)  $\pi$  2) 0

3) 1 4) 2

5. Вычислите интеграл  $\int_{-1}^1 x^6 dx$ . 1)  $\frac{2}{7}$  2) 0 3)

$\frac{1}{7}$  4) 1

6. Вычислите интеграл  $\int_1^2 \frac{24 dx}{x^2}$ . 1) 9 2) -7

3) 8 4) 7

7. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \sin x$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = \pi$ .

1)  $\pi$

2) 0

3) 1

4) 2

8. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 1.

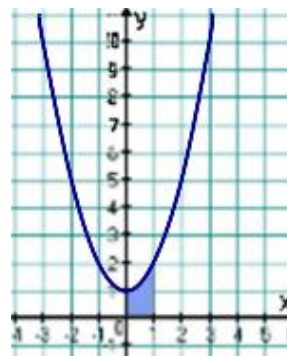
1)  $\frac{2}{3}$

2)  $\frac{4}{3}$

3) 1

4)  $\frac{5}{3}$

Рис. 1



9. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 2.

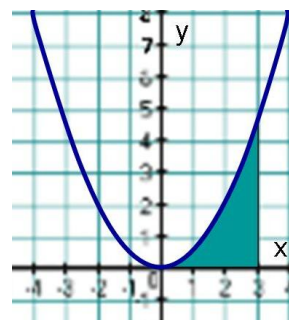
1)  $\frac{7}{3}$

2)  $\frac{10}{3}$

3)  $\frac{9}{2}$

4)  $\frac{7}{2}$

Рис. 2



10. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 3.

1)  $\frac{26}{3}$       2)  $\frac{25}{3}$       3) 8

4)  $\frac{29}{3}$

3

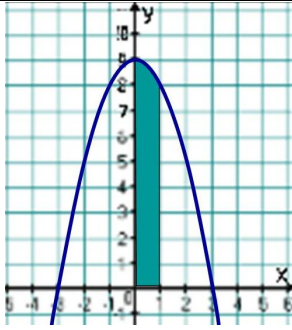


Рис.

Критерии оценки ответа студента (табл.) доводятся до сведения студентов до начала зачета. Результат тестирования объявляется студенту непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

### Производная. Правила дифференцирования

1. Найдите производную функции  $y = 4x^3$ .

- 1)  $12x^2$       2)  $12x$       3)  $4x^2$       4)  $12x^3$

2. Найдите производную функции  $y = 6x - 11$ .

- 1) -5      2) 11      3) 6      4) 6x

3. Найдите производную функции  $y = \frac{x-1}{x}$ .

- 1)  $-\frac{1}{x^2}$       2)  $\frac{x-1}{x^2}$       3)  $\frac{2x+1}{x^2}$       4)  $\frac{1}{x^2}$

4. Найдите производную функции  $y = x \sin x$ .

- 1)  $\sin x - x \cos x$       2)  $\sin x + x \cos x$       3)  $\cos x$       4)  $x + x \cos x$

5. Найдите производную функции  $y = x^2 + \sin x$  в точке  $x_0 = \pi$ .

- 1)  $\pi^2 - 1$       2)  $2\pi + 1$       3)  $2\pi - 1$       4)  $2\pi$

6. Вычислите значение производной функции  $y = \frac{x^4}{2} - \frac{3x^2}{2} + 2x$  в точке  $x_0 = 2$ .

- 1) 10                      2) 12                      3) 8                      4) 6

7. Найдите производную функции  $y = \sin(3x + 2)$ .

- 1)  $\cos(3x + 2)$             2)  $-3\cos(3x + 2)$             3)  $3\cos(3x + 2)$             4)  $-\cos(3x + 2)$

8. Вычислите значение производной функции  $y = 3x^2 - 12\sqrt{x}$  в точке  $x_0 = 4$ .

- 1) 21                      2) 24                      3) 0                      4) 3,5

9. Вычислите значение производной функции  $y = \frac{1}{2} \operatorname{tg}(4x - \pi) + \frac{\pi}{4}$

в точке  $x_0 = \frac{\pi}{4}$ .                      1) 2                      2)  $\frac{\pi}{4}$                       3) 4                      4)  $\frac{\pi}{2}$

10. Найдите производную функции  $y = x^2 \cos x$ .

- 1)  $2x \sin x$             2)  $-2x \sin x$             3)  $2x \cos x + x^2 \sin x$             4)  $2x \cos x - x^2 \sin x$

11. Найдите производную функции  $y = \frac{1}{3} x^6$ .

- 1)  $2x^6$                       2)  $2x^5$                       3)  $\frac{1}{3} x^5$                       4)  $6x^5$

12. Найдите производную функции  $y = 12 - 5x$ .

- 1) 7                      2) 12                      3) -5                      4) -5x

13. Найдите производную функции  $y = \frac{x+3}{x}$ .

- 1)  $\frac{3}{x^2}$                       2)  $\frac{2x-3}{x^2}$                       3)  $-\frac{3}{x^2}$                       4)  $-\frac{3}{x}$

14. Найдите производную функции  $y = x \cos x$ .

- 1)  $\cos x - x \sin x$             2)  $\cos x + x \sin x$             3)  $-\sin x$                       4)  $x - \sin x$

15. Найдите производную функции  $y = x^2 + \cos x$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .

- 1)  $\pi^2 - 1$                       2)  $\pi + 1$                       3)  $\frac{\pi}{2} - 1$                       4)  $\pi - 1$

16. Вычислите значение производной функции  $y = \frac{x^3}{3} - \frac{5x^2}{2} + 3x$  в точке  $x_0 = 2$ .

- 1) 13                      2) 3                      3) 8                      4) 27

17. Найдите производную функции  $y = \cos(5x - 2)$ .

- 1)  $-2 \sin(5x - 2)$                       2)  $-5 \sin(5x - 2)$                       3)  $5 \sin(5x - 2)$                       4)  $\sin(5x - 2)$

18. Вычислите значение производной функции  $y = \frac{3}{x} - \sqrt{x}$  в точке  $x_0 = \frac{1}{4}$ .

- 1) -47                      2) -49                      3) 47                      4) 11,5

19. Вычислите значение производной функции  $y = 1 + \operatorname{ctg}(2x + \pi)$

в точке  $x_0 = -\frac{\pi}{4}$ .                      1) 2                      2) -1                      3) -2                      4)  $-\frac{1}{2}$

20. Найдите производную функции  $y = x^2 \sin x$ .

- 1)  $2x \cos x$                       2)  $2x \sin x - x^2 \cos x$                       3)  $2x \sin x + x^2 \cos x$                       4)  $-2x \cos x$

### Первообразная и интеграл

1. Выберите первообразную для функции  $f(x) = 4x - 1$ .

- 1)  $F(x) = 16x^2 - x$                       2)  $F(x) = 2x^2$                       3)  $F(x) = 2x^2 - x + 1$                       4)  $F(x) = 16x^2$

2. Какая из данных функций не является первообразной для функции  $f(x) = \sin 2x$ ?

- 1)  $F(x) = -\frac{1}{2} \cos 2x$                       2)  $F(x) = 2 - \frac{1}{2} \cos 2x$                       3)  $F(x) = -2 \cos 2x$                       4)  $F(x) = 4 - \frac{1}{2} \cos 2x$

3. Найдите общий вид первообразных для функции  $f(x) = -5$ .

- 1)  $-5x + C$                       2)  $-5x$                       3)  $-5 + C$                       4)  $5x + C$

4. Вычислите интеграл  $\int_0^{\pi} \cos x dx$ .      1)  $\pi$       2) 0      3) 1      4) 2

5. Вычислите интеграл  $\int_{-1}^1 x^6 dx$ .      1)  $\frac{2}{7}$       2) 0      3)  $\frac{1}{7}$       4) 1

6. Вычислите интеграл  $\int_1^2 \frac{24 dx}{x^2}$ .      1) 9      2) -7      3) 8      4) 7

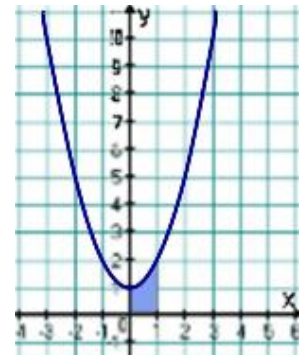
7. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \sin x$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = \pi$ .

- 1)  $\pi$                       2) 0                      3) 1                      4) 2

8. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 1.

- 1)  $\frac{2}{3}$       2)  $\frac{4}{3}$       3) 1      4)  $\frac{5}{3}$

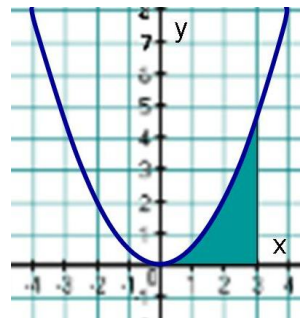
Рис. 1



9. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 2.

- 1)  $\frac{7}{3}$       2)  $\frac{10}{3}$       3)  $\frac{9}{2}$       4)  $\frac{7}{2}$

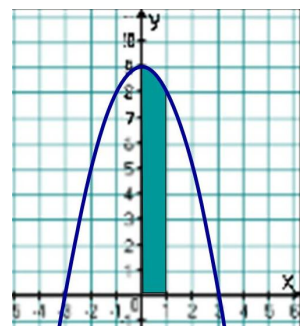
Рис. 2



10. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 3.

- 1)  $\frac{26}{3}$       2)  $\frac{25}{3}$       3) 8      4)  $\frac{29}{3}$

Рис. 3



11. Выберите первообразную для функции  $f(x) = 2 - x$ .

1)  $F(x) = 2x - 2x^2$    2)  $F(x) = -0,5x^2 + 2x + 1$    3)  $F(x) = 2 - x^2$    4)  $F(x) = -0,5x^2$

12. Какая из данных функций не является первообразной для функции  $f(x) = \cos 3x$  ?

1)  $F(x) = 2 + \frac{1}{3} \sin 3x$    2)  $F(x) = \frac{1}{3} \sin 3x$    3)  $F(x) = 2 - \frac{1}{3} \sin 3x$    4)  $F(x) = 4 + \frac{1}{3} \sin 3x$

13. Найдите общий вид первообразных для функции  $f(x) = -5$ .

1)  $-5x + C$                       2)  $-5x$                       3)  $-5 + C$                       4)  $5x + C$

14. Вычислите интеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx$ .      1)  $\frac{\pi}{2}$       2) 0      3) 1      4) 2

15. Вычислите интеграл  $\int_{-1}^0 x^5 dx$ .      1)  $-\frac{1}{6}$       2)  $\frac{5}{6}$       3)  $\frac{1}{6}$       4) -1

16. Вычислите интеграл  $\int_1^2 \frac{16dx}{x^3}$ .      1)  $\frac{11}{4}$       2)  $\frac{15}{4}$       3)  $\frac{13}{4}$       4)  $\frac{17}{4}$

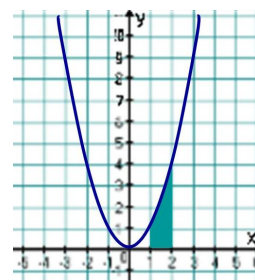
17. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \cos x$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = \frac{\pi}{2}$ .

1)  $\pi$                       2) 0                      3) 1                      4) 2

18. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 1.

1)  $\frac{5}{3}$                       2) 3                      3)  $\frac{7}{2}$                       4)  $\frac{7}{3}$

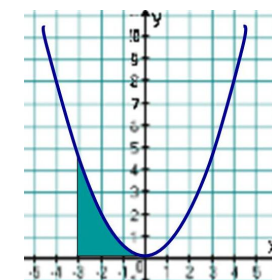
Рис. 1



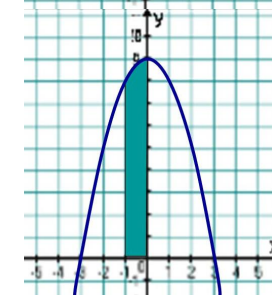
19. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 2.

1)  $\frac{7}{3}$                       2)  $\frac{10}{3}$                       3)  $\frac{7}{2}$                       4)  $\frac{9}{2}$

Рис. 2



20. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 3.



- 1)  $\frac{25}{3}$       2)  $\frac{26}{3}$       3)  $\frac{29}{3}$       4) 8

Рис. 3

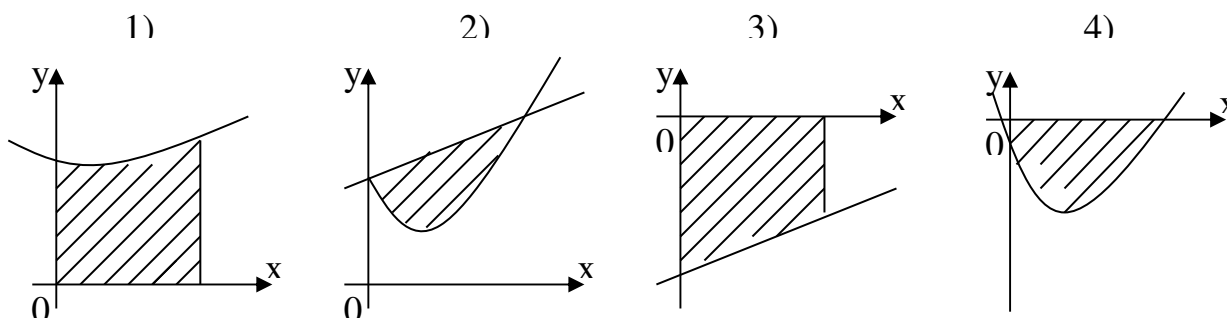
**Тема: «Площадь криволинейной трапеции»**

**ОБВЕДИТЕ КРУЖКОМ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА:**

1. КРИВОЛИНЕЙНАЯ ТРАПЕЦИЯ – ЭТО ФИГУРА, ОГРАНИЧЕННАЯ ГРАФИКОМ

- 1) непрерывной на отрезке  $[a;b]$  функции  $f(x)$
- 2) непрерывной и не меняющей на отрезке  $[a;b]$  знака функции  $f(x)$
- 3) непрерывной и не меняющей на отрезке  $[a;b]$  знака функции  $f(x)$ , прямыми  $x=a$ ,  $x=b$
- 4) непрерывной и не меняющей на отрезке  $[a;b]$  знака функции  $f(x)$ , прямыми  $x=a$ ,  $x=b$ , отрезком  $[a;b]$

2. ФИГУРА, НЕ ЯВЛЯЮЩАЯСЯ КРИВОЛИНЕЙНОЙ ТРАПЕЦИЕЙ, ИЗОБРАЖЕНА НА РИСУНКЕ



**УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ:**

*(слева над чертой укажите порядковый номер)*

3. ПЛОЩАДЬ КРИВОЛИНЕЙНОЙ ТРАПЕЦИИ

\_\_\_ интеграла  $\int_a^b f(x)dx$

\_\_\_ криволинейной

\_\_\_ сводится

\_\_\_ к вычислению

\_\_\_ задача

- \_\_\_ трапеции
- \_\_\_ площади
- \_\_\_ о нахождении

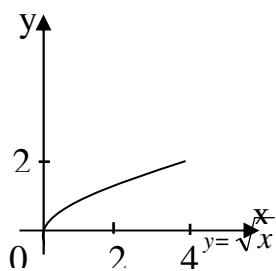
4. ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ТЕОРЕМЫ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ПЛОЩАДИ КРИВОЛИНЕЙНОЙ ТРАПЕЦИИ

( $f$  – непрерывная и неотрицательная на отрезке  $[a;b]$  функция;  $F$  – её первообразная;  
 $S$  – площадь криволинейной трапеции)

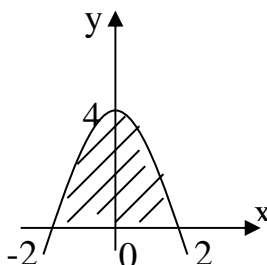
- \_\_\_ ввести функцию  $F(x)=S(x)+C$
- \_\_\_ найти отношение приращения функции  $S(x)$  к приращению аргумента
- \_\_\_ показать, что  $S(x)$  есть первообразная функции  $f(x)$
- \_\_\_ ввести функцию  $S(x)$ ,  $x \in [a;b]$
- \_\_\_ найти  $C$  через значение функции  $F(x)$
- \_\_\_ использовать условие:  $S(b)$  равно площади криволинейной трапеции

**ДОПОЛНИТЕ:**

5. ИЗОБРАЗИТЕ НА РИСУНКЕ НЕДОСТАЮЩУЮ ЛИНИЮ, ОГРАНИЧИВАЮЩУЮ КРИВОЛИНЕЙНУЮ ТРАПЕЦИЮ С ПЛОЩАДЬЮ  $S = \int_0^2 \sqrt{x} dx$



6. ПЛОЩАДЬ ИЗОБРАЖЕННОЙ НА РИСУНКЕ КРИВОЛИНЕЙНОЙ ТРАПЕЦИИ ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ \_\_\_\_\_





7. ЕСЛИ  $f(x) \leq 0$  НА ОТРЕЗКЕ  $[a;b]$ , ТО ПЛОЩАДЬ  $S$  СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ КРИВОЛИНЕЙНОЙ ТРАПЕЦИИ ВЫРАЖАЕТСЯ ФОРМУЛОЙ \_\_\_\_\_

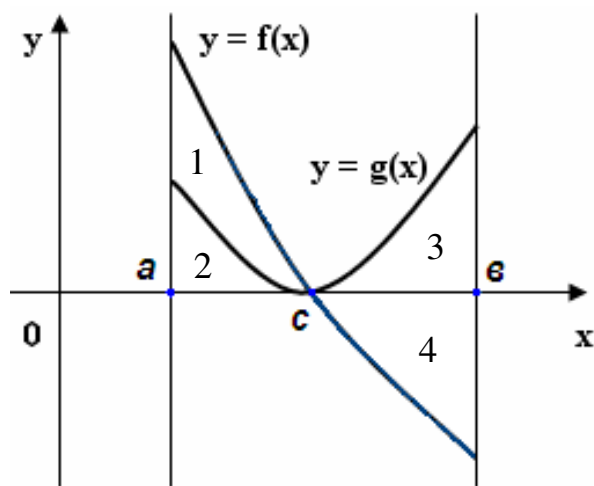
8. ПО ФОРМУЛЕ  $S = \int_a^b (f(x) - g(x))dx$  ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ПЛОЩАДЬ ФИГУРЫ, ОГРАНИЧЕННОЙ ГРАФИКАМИ НЕПРЕРЫВНЫХ НА ОТРЕЗКЕ  $[a;b]$  ФУНКЦИЙ  $y=f(x)$  И  $y=g(x)$ , И ТАКИХ, ЧТО ДЛЯ ВСЕХ  $x \in [a;b]$  ВЫПОЛНЯЕТСЯ НЕРАВЕНСТВО

\_\_\_\_\_

**УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ:**

9. ФИГУРЫ

ФОРМУЛЫ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ПЛОЩАДЕЙ ФИГУР



A)  $S = \int_a^c g(x)dx$

B)  $S = -\int_c^e f(x)dx$

C)  $S = \int_c^e g(x)dx$

D)  $S = \int_a^c f(x)dx - \int_a^c g(x)dx$

10. ФУНКЦИЯ  $f(x)$

ПЕРВООБРАЗНАЯ  $F(x)$

1)  $3x^2$

A)  $-\frac{1}{3x^3} + C$

2)  $\sqrt{x}$

B)  $\frac{x^4}{4} + C$

3)  $\frac{1}{x^4}$

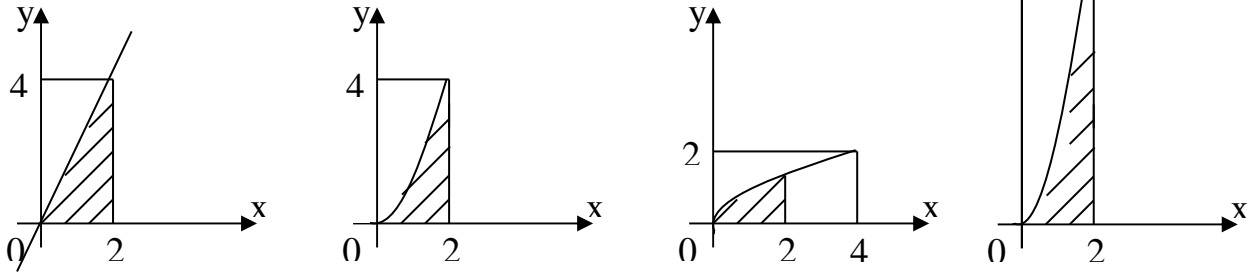
C)  $\frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}} + C$

4)  $x^3$

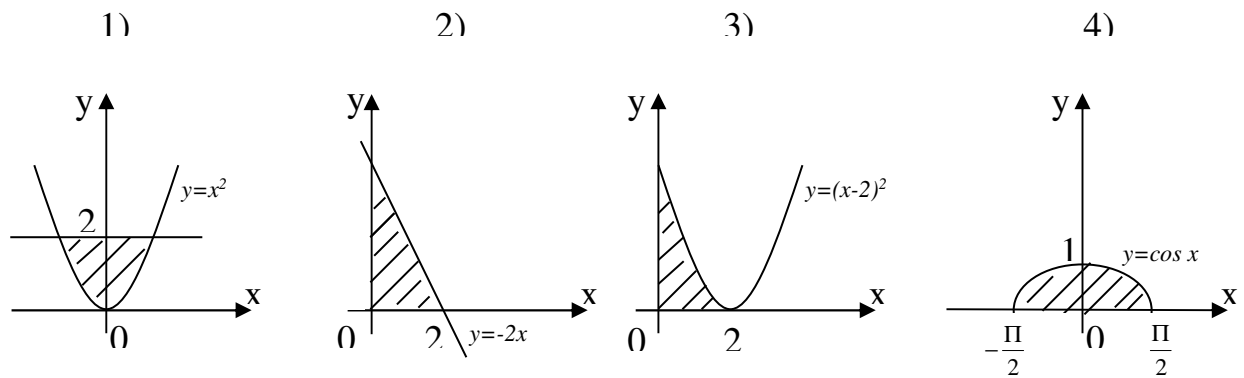
D)  $x^3 + C$

**ОБВЕДИТЕ КРУЖКОМ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА:**

11. КРИВОЛИНЕЙНАЯ ТРАПЕЦИЯ, ПЛОЩАДЬ КОТОРОЙ РАВНА  $S = \int_0^2 x^2 dx$ , ИЗОБРАЖЕНА НА НА РИСУНКЕ

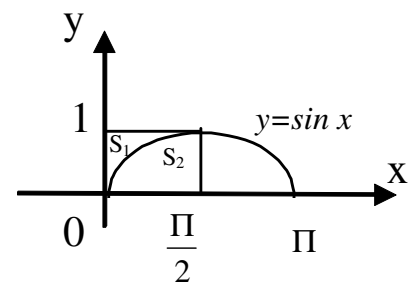


12. ФИГУРА, ПЛОЩАДЬ КОТОРОЙ РАВНА 2, ИЗОБРАЖЕНА НА РИСУНКЕ



13. ПЛОЩАДЬ ФИГУРЫ  $S_2$  БОЛЬШЕ ПЛОЩАДИ ФИГУРЫ  $S_1$  НА

- 1)  $\frac{\pi}{2} - 1$       2) 1      3)  $2 - \frac{\pi}{2}$       4)  $\frac{\pi}{2}$



14. ФИГУРА, ОГРАНИЧЕННАЯ ОТРЕЗКОМ  $[0; a]$  ОСИ  $Ox$  И ЛИНИЯМИ  $y=x^2$ ,  $x=a$ , ИМЕЕТ ПЛОЩАДЬ 9 ПРИ  $a$ , РАВНОМ

- 1) 6      2) 3      3) 9      4) 2

15. КРИВОЛИНЕЙНАЯ ТРАПЕЦИЯ ИМЕЕТ МАКСИМАЛЬНУЮ ПЛОЩАДЬ  $S = \int_0^a (1-2x)dx$  ПРИ  $a$ , РАВНОМ

1) 0,5

2) 1

3) 2

4) 4

## 4.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1 Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения практических занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Зачет проводится в форме устного опроса, информация о форме проведения зачета доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУр-ГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Вопросы к зачету	
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие предела функции в точке и в бесконечности.</li> <li>2. Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей при вычислении пределов.</li> <li>3. Непрерывность функции в точке и на интервале.</li> <li>4. Определение производной, ее геометрический смысл.</li> <li>5. Правила вычисления производной. Таблица производных.</li> <li>6. Исследование функции на интервалы монотонности. Точки экстремума.</li> <li>7. Исследование функции на интервалы выпуклости. Точки перегиба.</li> <li>8. Асимптоты кривой.</li> <li>9. Общая схема исследования функции.</li> <li>10. Дифференциал функции.</li> <li>11. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.</li> <li>12. Первообразная функции и неопределенный интеграл.</li> <li>13. Правила вычисления неопределенного интеграла. Таблица интегралов.</li> <li>14. Методы вычисления неопределенного интеграла.</li> </ol>	<p>ИД-1<sub>ОПК-1</sub></p> <p>Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения с применением информационно-коммуникационных технологий</p>

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное разрешение конкретной ситуации (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

#### **4.2.2 Экзамен**

Не предусмотрен учебным планом.

#### **4.2.3. Курсовой проект/курсовая работа**

Не предусмотрен учебным планом.



