

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра Физики, математики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе и молодежной политике М.А. Арсланова  
«31» марта 2022 г.



Рабочая программа дисциплины

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки – 35.03.06 Агроинженерия

Направленность программы (профиль) – Эксплуатация технических систем

Квалификация – Бакалавр

Лесниково

2022

Разработчик (и):

старший преподаватель \_\_\_\_\_ М.В. Созинова

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры физики, математики и информационных технологий «28» марта 2022 г. (протокол №8)

Завкафедрой,

канд. сельхоз. наук, \_\_\_\_\_ А.А. Бутюгина

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета «28» марта 2022 г. (протокол № 7)

Председатель методической комиссии факультета

\_\_\_\_\_ И.А.Хименков

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

Цель дисциплины «Математика» – сформировать у обучающихся комплекс математических знаний, необходимых для изучения ряда общенаучных дисциплин, создать фундамент математического образования, необходимый для получения профессиональных компетенций бакалавра, воспитать математическую культуру и понимание роли математики в различных сферах профессиональной деятельности.

В рамках освоения дисциплины «Математика», обучающиеся готовятся к решению следующих задач:

- применение современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования;
- осуществление производственного контроля параметров технологических процессов, контроля качества готовой продукции оказываемых услуг технического сервиса.

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

2.1 Дисциплина Б1.О.07 «Математика» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

Содержательно-методически и логически дисциплина «Математика» связана с другими дисциплинами: «Физика», «Химия», «Начертательная геометрия и инженерная графика».

2.2 Для успешного освоения дисциплины «Математика» обучающийся должен иметь базовую подготовку по дисциплине «Математика» в объёме программы среднего общего образования.

2.3 Результаты обучения по дисциплине «Математика» необходимы для изучения дисциплин: «Гидравлика», «Сопротивление материалов», «Детали машин и основы конструирования».

### 3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	<b>знать:</b> основные понятия математики (для ОПК-1); <b>уметь:</b> использовать методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функции комплексного переменного, дифференциальных уравнений, теории вероятности и математической статистики (для ОПК-1); <b>владеть:</b> методами математического моделирования (для ОПК-1)

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего	156 часов	44 часа
в т.ч. лекции	76 часов	18 часов
практические занятия	80 часов	26 часов
Самостоятельная работа	204 часа	339 часов
в т.ч. расчетно-графическая работа	1,2 семестр	1,2 курс
Промежуточная аттестация (экзамен)	36/2 семестр	9/2 курс
Промежуточная аттестация (зачет)	1 семестр	4/1 курс
Общая трудоемкость дисциплины	396/113Е	396/11 ЗЕ

## 4.2 Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины/ укрупненные темы раздела	Основные вопросы темы	Трудоёмкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.								Коды формируемой компетенции
		очная форма обучения				заочная форма обучения				
		всего	лекция	ЛПЗ	СРС	всего	лекция	ЛПЗ	СРС	
		<b>1 семестр</b>				<b>1 курс</b>				
1 Линейная алгебра и аналитическая геометрия/ 1.1 Линейная алгебра		<b>32</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>32</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>28</b>	ОПК-1
	1. Матрицы, определители.		+	+	+				+	
	2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера		+	+	+		+	+	+	
	3. Решение систем линейных уравнений матричным методом		+	+	+				+	
	4. Решения систем линейных уравнений методом Гаусса.		+	+	+		+	+	+	
Форма контроля		устный опрос				расчетно-графическая работа				
1.2 Векторная алгебра		<b>32</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>32</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>28</b>	ОПК-1
	1. Линейные операции над векторами		+	+	+		+	+	+	
	2. Скалярное произведение векторов и его применение.		+	+	+		+	+	+	
	3. Векторное и смешанное произведения векторов		+	+	+		+	+	+	
Форма контроля		контрольная работа				расчетно-графическая работа				
1.3 Аналитическая геометрия		<b>36</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>30</b>	ОПК-1
	1. Основные типы уравнений прямых на плоскости		+	+	+		+	+	+	
	2. Основные задачи с уравнениями прямой линии на плоскости		+	+	+			+	+	
	3. Кривые второго порядка		+	+	+				+	

Наименование раздела дисциплины/ укрупненные темы раздела	Основные вопросы темы	Трудоёмкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.								Коды формируемой компетенции
		очная форма обучения				заочная форма обучения				
		всего	лекция	ЛПЗ	СРС	всего	лекция	ЛПЗ	СРС	
Форма контроля		устный опрос				расчетно-графическая работа				
2 Математический анализ/ 2.1 Дифференциальное исчисление функции одной переменной		<b>40</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>40</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>34</b>	ОПК-1
	1. Предел функции		+	+	+			+	+	
	3. Непрерывность функции		+	+	+		+	+	+	
	4. Производная функции. Дифференциал функции		+	+	+		+	+	+	
	5. Применение производных к исследованию функции		+	+	+		+	+	+	
Форма контроля		расчетно-графическая работа				расчетно-графическая работа				
3 Интегральное исчисление/ 3.1 Неопределенный интеграл		<b>40</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>44</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>40</b>	ОПК-1
	1. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов		+	+	+		+	+	+	
	2. Замена переменной, интегрирование по частям		+	+	+		+	+	+	
	3. Интегралы вида: $\int \frac{dx}{x^2 - a^2}$ ; $\int \frac{dx}{x^2 + a^2}$ ; $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}}$ ; $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 \pm k}}$		+	+	+		+	+	+	
	4. Интегрирование тригонометрических функций		+	+	+		+	+	+	
	5. Интегрирование рациональных и некоторых иррациональных функций		+	+	+		+	+	+	
Форма контроля		контрольная работа				расчетно-графическая работа				
3.2 Определенный интеграл		<b>36</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	ОПК-1
	1. Определенный интеграл и его свойства		+	+	+		+	-	+	
	3. Замена переменной в опре-		+	+	+				+	

Наименование раздела дисциплины/ укрупненные темы раздела	Основные вопросы темы	Трудоёмкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.								Коды формируемой компетенции
		очная форма обучения				заочная форма обучения				
		всего	лекция	ЛПЗ	СРС	всего	лекция	ЛПЗ	СРС	
	деленном интеграле. Интегрирование по частям									
	4 .Несобственные интегралы		+	+	+				+	
	5. Приложение определенного интеграла к вычислению площади, длины дуги кривой, объема тел вращения		+	+	+		+		+	
Форма контроля		устный опрос				расчетно-графическая работа				
Промежуточная аттестация		Зачет				Зачет				ОПК-1
<b>2 семестр</b>						<b>2 курс</b>				
4 Теория функций комплексного переменного/ 4.1 Функции комплексного переменного		<b>12</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	ОПК-1
	1. Комплексные числа		+	+	+				+	
Форма контроля		устный опрос				устный опрос				
5 Дифференциальные уравнения/5.1 Дифференциальные уравнения		<b>40</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>34</b>	ОПК-1
	1. Дифференциальные уравнения. Общее решение. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.		+	+	+		+	+	+	
	2. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка		+	+	+		+	+	+	
	3. Линейные дифференциаль-		+	+	+				+	



Наименование раздела дисциплины/ укрупненные темы раздела	Основные вопросы темы	Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.								Коды формируемой компетенции
		очная форма обучения				заочная форма обучения				
		всего	лекция	ЛПЗ	СРС	всего	лекция	ЛПЗ	СРС	
	ные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка									
	4. Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами		+	+	+		+	+	+	
Форма контроля		расчетно-графическая работа				расчетно-графическая работа				
6 Теория вероятностей/ 6.1 Теория вероятностей		<b>42</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>42</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>36</b>	ОПК-1
	1. Классическое определение вероятности события		+	+	+		+	+	+	
	2. Алгебра событий		+	+	+		+	+	+	
	3. Повторные независимые испытания		+	+	+		+	+	+	
	4. Непрерывные и дискретные случайные величины		+	+	+		+	+	+	
	5. Нормальный закон распределения		+	+	+		+	+	+	
Форма контроля		контрольная работа				расчетно-графическая работа				
7 Математическая статистика/7.1 Математическая статистика		<b>50</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>77</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>65</b>	ОПК-1
	1. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Выборочный метод		+	+	+		+	+	+	
	2. Точечные оценки неизвестных параметров распределения.		+	+	+		+	+	+	
	3. Интервальные оценки па-		+	+	+		+	+	+	

Наименование раздела дисциплины/ укрупненные темы раздела	Основные вопросы темы	Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.								Коды формируемой компетенции
		очная форма обучения				заочная форма обучения				
		всего	лекция	ЛПЗ	СРС	всего	лекция	ЛПЗ	СРС	
	параметров распределения									
	4. Проверка гипотезы о нормальности распределения. Критерий согласия Пирсона		+	+	+		+	+	+	
	5. Элементы теории регрессии. Проверка статистической гипотезы о тесноте корреляционной связи		+	+	+		+	+	+	
Форма контроля		устный опрос				устный опрос				
Промежуточная аттестация		Экзамен				Экзамен				ОПК-1
Аудиторных и СРС		<b>360</b>	<b>76</b>	<b>80</b>	<b>204</b>	<b>383</b>	<b>18</b>	<b>26</b>	<b>339</b>	
Экзамен		<b>36</b>				<b>9</b>				
Зачет						<b>4</b>				
Всего		<b>396</b>				<b>396</b>				

## 5 Образовательные технологии

В учебном процессе наряду с использованием традиционных методов обучения (чтение лекций, проведение практических занятий) широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий (обсуждение отдельных тем и разделов дисциплины, разбор конкретных ситуаций, решение практических задач и т.д.). В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

С целью обеспечения развития у обучающегося навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательной деятельности активных и интерактивных форм проведения занятий (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Академией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Номер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии				Всего
	лекции		практические (семинарские) занятия		
	форма	часы	форма	часы	
1.1	лекция-презентация	2	решение практических задач	2	4
1.2	лекция с элементами дискуссии	2	решение практических задач	2	4
1.3	лекция-презентация	2	решение практических задач	2	4
2.1	лекция-презентация	2	решение практических задач	2	4
3.1	лекция-презентация	2	решение практических задач	2	4
3.2	лекция-презентация	2	решение практических задач	2	4
4.1	лекция-презентация	2	решение практических задач	2	4
5.1	лекция-презентация	2	решение практических задач	2	4
5.4	лекция-презентация	2	решение практических задач	4	6
6.1	лекция-презентация	2	решение практических задач	4	6

Номер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии				Всего
	лекции		практические (семинарские) занятия		
	форма	часы	форма	часы	
7.1	лекция-презентация	2	решение практических задач	4	6
Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов)					50(32 %)

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1 Гулиян Б. Ш. Математика. Базовый курс [Электронный ресурс]: учебник / Б. Ш. Гулиян, Р. Я. Хамидуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: МФПА, 2011. - 712 с. - (Университетская серия). –

URL:<http://znanium.com/catalog/product/451279> (дата обращения: 10.05.2017).

2 Математика. Теория вероятностей: Учебное пособие / Уточкина Е.О., Смирнова Е.В., Зенина В.В. - Воронеж: ВГЛУ им. Г.Ф. Морозова, 2014. - 102 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/858597>

3 Мышкис А.Д. Лекции по высшей математике: учеб. пособие/А.Д.Мышкис.-6-е изд., испр.-СПб.: Лань, 2009.-688с.

4 Сборник задач по математике для вузов. Теория вероятности и математическая статистика: учеб. пособие, Ч.3/ред. А.В.Ефимов. -2-е изд., перераб. и доп.-М. Наука, 1990.-428с.

б) перечень дополнительной литературы

5 Бугров Я. С. Высшая математика: учеб. для вузов, В 3 т. Т. 3: Дифференциальные уравнения/ Я. С. Бугров, С. М. Никольский; ред. В. А. Садовничий. -5-е изд., стереотип. -М.: Дрофа, 2003. -512 с.

6 Владимирский Б. М. Математика. Общий курс: Учебник / Б. М. Владимирский, А. Б. Горстко, Я. М. Ерусалимский. - 2-ое изд., испр. и доп. - СПб.: Лань, 2004. -960 с.

7 Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. пособие, Т. 1/ Н. С. Пискунов. -12-е изд. -М.: Наука, 1978. -456 с.

в) перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8 Рубцов В.К. Введение в математический анализ / В.К. Рубцов, А.В. Рубцова – Курган: изд-во КГСХА, 2013. – 33с.

9 Рубцов В.К. Теория вероятностей / В.К. Рубцов, А.В. Рубцова – Курган: изд-во КГСХА, 2013. – 38с.

10 Волкова Н. К. Предел функции Учебно-методическое пособие по математике для аграрного вуза. Часть 1 / Н.К. Волкова, Шестакова И. М. Курган: изд-во КГСХА, 2013. 24с.

11 Волкова Н. К. Дифференциальные исчисление функции одной переменной. Часть 2 / Н.К. Волкова, Шестакова И. М. Курган: изд-во КГСХА. 2013, -67 с.

12 Волкова Н. К. Интегральное исчисление функции одной переменной Учебно-методическое пособие по математике для аграрного вуза. Часть 3 / Н.К. Волкова, Шестакова И. М. Курган: изд-во КГСХА. 2013, -89 с.

13 Волкова Н. К. Линейная алгебра. Учебно-методическое пособие / Н.К. Волкова, Шестакова И. М. Курган: изд-во КГСХА, 2014, -75 с.

г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

14 <http://ebs.rgazu.ru/> - Электронно-библиотечная система «AgriLib»

15 <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека

16 <http://znanium.com> - научная электронная библиотека

д) перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

17 Microsoft office 2007 лицензия № 46484918 от 05.02.2010.

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционные и учебные аудитории, индивидуальные карточки для контроля знаний, листы самоконтроля, наглядные пособия (таблицы, раздаточный материал, стенды и др.), кафедральная локальная компьютерная сеть.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория № 118, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: проектор ViewSonic PJ559 – 1 шт.; экран 274x206 MW 4:3 настенный –1 шт.; портативный компьютер IRVintro – 1 шт.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория № 312, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Специальная учебно-методическая документация, плакаты.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, читальный зал библиотеки, кабинет № 216, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС «Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLYBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература.

## **8 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (Приложение 1)**

### **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Планирование и организация времени, необходимого на освоение дисциплины (модуля), предусматривается ФГОС и учебным планом дисциплины. Объём часов и виды учебной работы по формам обучения распределены в рабочей программе дисциплины в п.4.2.

#### **9.1 Учебно-методическое обеспечение аудиторных занятий**

По дисциплине «Математика» образовательной программой предусмотрено проведение следующих занятий: лекции, практические занятия, индивидуальные и групповые консультации, самостоятельная работа обучающихся.

Лекции предусматривают преимущественно передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Занятия лекционного типа включают в себя лекции вводные, установочные (по заочной форме обучения), ординарные, обзорные, заключительные.

На лекциях используются следующие интерактивные и активные формы и методы обучения: презентации, лекции с элементами беседы и дискуссии.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал

лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Практические занятия (семинары) проводятся для углубленного изучения студентами определенных тем, закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками самостоятельной работы. Подготовка к групповому занятию начинается ознакомлением с его планом по соответствующей теме, временем, отведенным на данный семинар, перечнем рекомендованной литературы. Затем следует главный этап подготовки к занятию: студенты в соответствии с планом семинара изучают соответствующие источники.

Практическое занятие является действенным средством усвоения курса математики. Поэтому студенты, получившие на занятии неудовлетворительную оценку, а также пропустившие его по любой причине, обязаны отработать возникшие задолженности. По итогам семинарских занятий студент получает допуск к экзамену.

- 1 Созинова М.В. Математика: учебно-методическое пособие для практических и самостоятельных работ для студентов очного отделения направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия
- 2 Созинова М.В. Математика: учебно-методическое пособие для практических и самостоятельных работ для студентов заочного отделения направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия

## **9.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа является более продуктивной и эффективной, если правильно используются консультации. Консультация – одна из форм учебной работы. Она предназначена для оказания помощи студентам в решении вопросов, которые могут возникнуть в процессе самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- составление графиков, таблиц, схем;
- участие в работе семинаров, студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к зачету и экзамену непосредственно перед ними.

Экзамен – форма проверки знаний студентов по изучаемому курсу. Он позволяет обобщить и углубить полученные знания, систематизировать и структурировать их. Готовясь к экзамену, студент должен еще раз просмотреть материалы лекционных и семинарских занятий, повторить ключевые термины и понятия, даты и фамилии исторических деятелей. Для успешного повторения ранее изученного материала можно использовать схемы и таблицы, позволяющие систематизировать данные.

За месяц до проведения экзамена преподаватель сообщает студентам примерные вопросы, вынесенные для обсуждения на промежуточной аттестации.

Для организации работы по освоению дисциплины (модуля) «Математика» преподавателями разработаны следующие методические указания:

1 Созинова М.В. Математика: учебно-методическое пособие для практических и самостоятельных работ для студентов очной формы обучения направления подготовки **35.03.06** Агроинженерия

2 Созинова М.В. Математика: учебно-методическое пособие для практических и самостоятельных работ для студентов заочной формы обучения направления подготовки **35.03.06** Агроинженерия





Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования «Курганская государственная  
сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра физики, математики и информационных технологий

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### МАТЕМАТИКА

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность программы (профиль)

– Электрооборудование и электротехнологии

– Эксплуатация технических систем

Квалификация – Бакалавр

## 1 Общие положения

1.1 Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины «Математика» основной образовательной программы 35.03.06 Агроинженерия.

1.2 Формами промежуточной аттестации по дисциплине «Математика» являются зачет в 1 семестре, экзамен во 2 семестре.

2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Контролируемые разделы, темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства	
		текущий контроль	промежуточная аттестация
1 Линейная алгебра и аналитическая геометрия/ 1.1 Линейная алгебра	ОПК-1	устный опрос	Вопросы к зачету 1-6
1.2 Векторная алгебра	ОПК-1	Проверка задач контрольной работы	Вопросы к зачету 7-16
1.3 Аналитическая геометрия	ОПК-1	устный опрос	Вопросы к зачету 17-24
2 Математический анализ/ 2.1 Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК-1	Проверка задач расчетно-графической работы	Вопросы к зачету 25-35
3 Интегральное исчисление/ 3.1 Неопределенный интеграл	ОПК-1	Проверка задач контрольной работы	Вопросы к зачету 36-44
3.2 Определенный интеграл	ОПК-1	устный опрос	Вопросы к зачету 45-50
4 Теория функций комплексного переменного/ 4.1 Функции комплексного переменного	ОПК-1	устный опрос	Вопросы к экзамену 1-5
5 Дифференциальные уравнения/ 5.1 Дифференциальные уравнения	ОПК-1	Проверка задач расчетно-графической работы	Вопросы к экзамену 6-9
6 Теория вероятностей/ 6.1 Теория вероятностей	ОПК-1	Проверка задач контрольной работы	Вопросы к экзамену 10-17
7 Математическая статистика/7.1 Математическая статистика	ОПК-1	Проверка задач расчетно-графической работы	Вопросы к экзамену 18-28

3 Типовые контрольные задания необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы)

3.1 Оценочные средства для входного контроля не предусмотрены.

3.2 Оценочные средства для текущего контроля по темам

### Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия

## Тема 1.1. Линейная алгебра

Текущий контроль в форме устного опроса по дисциплине «Математика» проводится с целью оценки знаний и умений решать типовые задачи обучающимися.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Перечень вопросов для проведения устного опроса

### Линейная алгебра

- 1 Матрицы. Действия над матрицами.
- 2 Определители. Свойства определителей.
- 3 Обратная матрица.
- 4 Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
- 5 Матричный метод решения систем линейных уравнений.
- 6 Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен

- знать определения и свойства матриц и определителей (ОПК-1),
- уметь вычислить определитель (ОПК-1),
- владеть методами решения систем линейных уравнений (ОПК-1).

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «зачтено».

## Тема 1.2. Векторная алгебра

Текущий контроль проводится в форме контрольной работы во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Комплект заданий для контрольной работы

### ВАРИАНТ 1

1. Даны координаты точек  $A(1, -1, 2)$  и  $B(3, 2, -1)$ . Разложить вектор  $\overrightarrow{AB}$  по ортам.
2. Вектор  $\overrightarrow{OM} = \vec{r}$  составляет с осями координат равные острые углы. Определить эти углы и построить вектор  $\vec{r}$ , если его длина равна  $2\sqrt{3}$ .
3. Определить  $\angle A$  треугольника  $\triangle ABC$  с вершинами  $A(1, -1, 0)$ ,  $B(2, -1, 1)$ ,  $C(0, 0, 0)$ .
4. Вычислить  $(\vec{i} - \vec{j}) \vec{i} + (\vec{i} - \vec{k}) \vec{k} + (\vec{i} + \vec{k})^2$ .
5. Вычислить площадь треугольника с вершинами  $A(1, 2, -1)$ ,  $B(1, 0, 6)$ ,  $C(1, -1, 2)$ .
6. Вычислить объем и высоту, опущенную на грань  $ABC$ , пирамиды с вершинами  $A(2, 0, 0)$ ,  $B(0, 3, 0)$ ,  $C(0, 0, 6)$ ,  $D(2, 3, 8)$ .

## ВАРИАНТ 2

1. На плоскости даны точки  $A(-1, 2)$ ,  $B(1, -1)$ ,  $C(4, -1)$ . Построить вектор  $\overrightarrow{OM}$ , равный сумме векторов  $\overrightarrow{OA}$ ,  $\overrightarrow{OB}$ ,  $\overrightarrow{OC}$ . Найти проекцию вектора  $\overrightarrow{OM}$  на оси координат и его модуль. Выразить векторы  $\overrightarrow{OA}$ ,  $\overrightarrow{OB}$ ,  $\overrightarrow{OC}$ ,  $\overrightarrow{OM}$  через орты  $\vec{i}$  и  $\vec{j}$ .
2. Даны точки  $A(2, 2, 0)$  и  $B(0, -2, 5)$ . Построить вектор  $\overrightarrow{AB}$  и определить его длину и направление.
3. Найти угол между биссектрисами углов  $xOy$  и  $yOz$ .
4. Вычислить  $(\vec{a} - \vec{b})^2$ , если  $|\vec{a}| = |\vec{b}| = 2$  и  $(\vec{a}, \vec{b}) = 60^\circ$ .
5. Построен параллелограмм на векторах  $\vec{a} = \vec{i} + \vec{k}$  и  $\vec{b} = 2\vec{i} - \vec{j}$ . Вычислить его площадь.
6. Показать, что векторы  $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j} + 4\vec{k}$ ,  $\vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j}$ ,  $\vec{c} = 3\vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k}$  компланарны, разложить вектор  $\vec{c}$  по векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .

Ожидаемые результаты: обучающийся должен

- знать определения скалярного, векторного и смешанного произведений векторов (ОПК-1),
- уметь вычислять скалярное, векторное и смешанное произведение векторов (ОПК-1),
- владеть методами векторной алгебры (ОПК-1).

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

### Тема 1.3. Аналитическая геометрия

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Перечень вопросов для проведения устного опроса

1. Общее уравнение прямой на плоскости.
2. Каноническое уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через две точки.
3. Уравнение прямой в отрезках на осях.
4. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
5. Угол между прямыми.
6. Каноническое уравнение эллипса.
7. Каноническое уравнение гиперболы.
8. Каноническое уравнение параболы.

- Ожидаемые результаты: обучающийся должен
- знать виды уравнений прямой, окружности, эллипса, гиперболы (ОПК-1),
  - уметь определять вид линии по уравнению (ОПК-1),
  - владеть методами аналитической геометрии (ОПК-1).

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «зачтено».

## Раздел 2. Математический анализ

### Тема 2.1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Текущий контроль проводится в форме самостоятельной внеаудиторной расчетно-графической работы с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Рекомендуются следующие методические пособия:

1 Волкова Н. К. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Часть 2 / Н.К. Волкова, Шестакова И. М. Курган: изд-во КГСХА. 2013, -67 с.

2 Московченко Г. А. Дифференциальное и интегральное исчисления. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов факультета промышленного и гражданского строительства/ Г.А. Московченко – Курган, 2005. -48 с.

Комплект заданий для расчетно-графической работы

Задание 1. Вычислить производные данных функций:

$$1. y = x \operatorname{tg} x + \ln(\cos x); \quad y = \ln \sqrt[3]{\frac{2-x^2}{x^3-6x}}; \quad y = (2x+3)^{\operatorname{tg} x}; \quad x^3 y^3 - 2xy + 3 = 0.$$

$$2. y = 2^{\operatorname{arctg} x - x^2}; \quad y = \ln \sqrt[4]{\frac{3x^2+2}{x^3+2x}}; \quad y = (1 + \cos x)^{x^2}; \quad x^2 y^2 - \cos x = 0.$$

Задание 2. Решить задачу.

1. Определить размеры прямоугольника наибольшей площади, который можно согнуть из куска проволоки длиной 50 см.

2. Из всех прямоугольников, вписанных в круг радиуса  $R$ , найдите тот, который имеет наибольшую площадь.

Задание 3. Провести полное исследование функции и построить ее график.

$$1. y = \frac{x}{x^3 + 1}; \quad 2. y = \frac{x^2}{1 - x^2}; \quad 3. y = \frac{x}{x^2 - 4}; \quad 4. y = \frac{x^2 - 4}{x}; \quad 5. y = \frac{1}{x^2 - 7x + 12};$$

- Ожидаемые результаты: обучающийся должен
- знать определения производной функции (ОПК-1),
  - уметь находить производную функции (ОПК-1),
  - владеть методами математического анализа (ОПК-1).

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

### Раздел 3. Интегральное исчисление

#### Тема 3.1. Неопределенный интеграл

Текущий контроль проводится в форме контрольной работы во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Комплект заданий для контрольной работы

Вариант 1	Вариант 2
1. $\int \frac{(x+2)^2}{x} dx;$	1. $\int \frac{(x-1)(x+1)}{x^2} dx;$
2. $\int \frac{3 \ln^2 x + 1}{x} dx;$	2. $\int \frac{e^x}{e^x + 1} dx;$
3. $\int (4x - 3) e^x dx;$	3. $\int (2x + 1) \sin x dx;$
4. $\int \sin 2x \cos 3x dx;$	4. $\int \sin^3 x \cos x dx;$
5. $\int \frac{4x^2 + 4x + 4}{x^3 + 2x^2} dx;$	5. $\int \frac{x^2 - x + 1}{x^3 - 2x^2 + x} dx;$
6. $\int \frac{dx}{x + \sqrt[3]{x^2}}.$	6. $\int \sqrt{4 - x^2} dx.$

Ожидаемые результаты: обучающийся должен

- знать определение неопределенного интеграла и его свойства (ОПК-1),
- уметь находить типовые интегралы (ОПК-1),
- владеть методами интегрального исчисления (ОПК-1).

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

### Тема 3.2. Определенный интеграл

Текущий контроль проводится в форме устного опроса с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Рекомендуются следующие методические пособия:

1 Волкова Н. К. Интегральное исчисление функции одной переменной Учебно-методическое пособие по математике для аграрного вуза. Часть 3 / Н.К. Волкова, Шестакова И. М. Курган: изд-во КГСХА. 2013, -89 с.

2 Московченко Г. А. Дифференциальное и интегральное исчисления. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов факультета промышленного и гражданского строительства/ Г. А. Московченко – Курган, 2005. -48 с.

#### Перечень вопросов для проведения устного опроса

- 1 Определенный интеграл, геометрический смысл определенного интеграла. Некоторые классы интегрируемых функций.
- 2 Свойства определенного интеграла.
- 3 Замена переменной, интегрирование по частям в определенном интеграле.
- 4 Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Признаки сравнения. Абсолютная сходимость несобственного интеграла.
- 5 Несобственные интегралы от неограниченных функций. Признаки сравнения. Абсолютная сходимость несобственного интеграла.
- 6 Приложение определенного интеграла к вычислению площади, длины дуги кривой в декартовой прямоугольной и полярной системе координат, объема тел вращения.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен

- знать определение определенного интеграла и его свойства (ОПК-1),
- уметь вычислять интегралы (ОПК-1),
- владеть методами интегрального исчисления (ОПК-1).

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «зачтено».



## **Раздел 4. Теория функций комплексного переменного**

### **Тема 4.1. Функции комплексного переменного**

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Перечень вопросов для проведения устного опроса

- 1 Алгебраическая форма записи комплексного числа;
- 2 Действия с комплексными числами;
- 3 Тригонометрическая форма записи комплексного числа;
- 4 Показательная форма записи комплексного числа;
- 5 Мнимая единица;

Ожидаемые результаты: обучающийся должен

- знать определение комплексных чисел (ОПК-1),
- уметь выполнять действия над комплексными числами (ОПК-1),
- владеть методами теории функции комплексных переменных (ОПК-1).

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «зачтено».

## **Раздел 5. Дифференциальные уравнения**

### **Тема 5.1. Дифференциальные уравнения**

Текущий контроль проводится в форме самостоятельной внеаудиторной расчетно-графической работы с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Рекомендуются следующие методические пособия:

- 1 Волкова Н. К. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Часть 2 / Н.К. Волкова, Шестакова И. М. Курган: изд-во КГСХА. 2013, -67 с.
- 2 Московченко Г. А. Дифференциальное и интегральное исчисления. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов факультета промышленного и гражданского строительства/ Г. А. Московченко – Курган, 2005. -48 с.

Комплект заданий для расчетно-графической работы

Задача 1. Найти общий интеграл дифференциального уравнения. (Ответ представить в виде  $\psi(x,y) = C$ ).

1.1.  $4xdx - 3ydy = 3x^2ydy - 2xy^2dx$

$$1.2. \quad x\sqrt{1+y^2} + yy'\sqrt{1+x^2} = 0$$

Задача 2. Найти общий интеграл дифференциального уравнения.

$$2.1. \quad y' = \frac{y^2}{x^2} + 4\frac{y}{x} + 2$$

$$2.2. \quad xy' = \frac{3y^3 + 2yx^2}{2y^2 + x^2}$$

Задача 3. Найти решение задачи Коши

$$3.1. \quad y' - \frac{y}{x} = x^2, \quad y(1) = 0$$

$$3.2. \quad y' = y \operatorname{ctg} x = 2x \sin x, \quad y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$$

Задача 4. Найти решение задачи Коши

$$4.1. \quad y' + xy = (1+x)e^{-x}y^2, \quad y(0) = 1$$

$$4.2. \quad xy' + y = 2y^2 \ln x, \quad y(1) = \frac{1}{2}$$

Задача 5. Найти решение задачи Коши

$$5.1. \quad 4y^3y'' = y^4 - 1, \quad y(0) = \sqrt{2}, \quad y'(0) = \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

$$5.2. \quad y'' = 128y^3, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 8$$

Задача 6. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$6.1. \quad y'' + 2y' = 4e^x(\sin x + \cos x)$$

$$6.2. \quad y'' - 4y' + 4y = -e^{2x} \sin 6x$$

Ожидаемые результаты: обучающийся должен

- знать определение дифференциальных уравнений (ОПК-1),
- уметь определять вид дифференциального уравнения (ОПК-1),
- владеть методами решения дифференциальных уравнений (ОПК-1).

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

## Раздел 6. Теория вероятностей

### Тема 6.1. Теория вероятностей

Текущий контроль проводится в форме контрольной работы во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Комплект заданий для контрольной работы

### Вариант 1

1 Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии срабатывает первый сигнализатор, равна 0,95; второй сигнализатор срабатывает с вероятностью 0,80. Найти вероятность того, что при аварии срабатывает только один сигнализатор.

2 Две независимые дискретные случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы своими законами распределения. Найти математическое ожидание и дисперсию для случайной величины  $Z=3X-2Y$

X	-6	8	9	10
P	0.1	0.1	0.6	0.2

Y	-8	2
P	0.4	0.6

3 Случайная величина  $X$  задана функцией распределения вероятностей  $F(x)$ . Найти: а) вероятность попадания случайной величины  $X$  в интервал  $\left(\frac{1}{3}; \frac{2}{3}\right)$ ; б) плотность распределения вероятностей случайной величины  $X$ ; в) математическое ожидание случайной величины  $X$ .

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -1, \\ \frac{1}{4}(x+1)^2 & \text{при } -1 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

4 Предполагается, что случайные отклонения контролируемого размера детали, изготовленной станком-автоматом, от проектного размера подчиняются нормальному закону распределения со средним квадратическим отклонением  $\sigma=7$  (мм) и математическим ожиданием  $a=0$ . Деталь, изготовленная станком-автоматом, считается годной, если отклонение ее контролируемого размера от проектного по абсолютной величине не превышает  $m=15$  (мм). Сколько процентов годных деталей изготавливает станок?

5 Известно, что проведено  $n=16$  равнозначных измерений некоторой физической величины и найдено среднее арифметическое результатов измерений  $\bar{x}=40,2$ . Все измерения проведены одним и тем же прибором с известным средним квадратическим отклонением ошибок измерений  $\sigma=2,3$ . Считая результаты измерений нормально распределенной случайной величиной, найти с надежностью  $\gamma=0,90$  доверительный интервал для оценки истинного значения измеряемой физической величины.

## Вариант 2

1 Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что наугад взятое изделие окажется бракованным, равна 0,15. Проверено три изделия. Какова вероятность того, что два из них бракованные?

2 Две независимые дискретные случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы своими законами распределения. Найти математическое ожидание и дисперсию для случайной величины  $Z=3X-2Y$

X	-2	-1	0	3
P	0.2	0.5	0.1	0.2

Y	-3	2
P	0.3	0.7

3 Случайная величина  $X$  задана функцией распределения вероятностей  $F(x)$ . Найти: а) вероятность попадания случайной величины  $X$  в интервал  $(\frac{1}{3}; \frac{2}{3})$ ; б) плотность распределения вероятностей случайной величины  $X$ ; в) математическое ожидание случайной величины  $X$ .

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ \frac{1}{5}x^2 + \frac{4}{5}x & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

4 Предполагается, что случайные отклонения контролируемого размера детали, изготовленной станком-автоматом, от проектного размера подчиняются нормальному закону распределения со средним квадратическим отклонением  $\sigma=10$  (мм) и математическим ожиданием  $a=0$ . Деталь, изготовленная станком-автоматом, считается годной, если отклонение ее контролируемого размера от проектного по абсолютной величине не превышает  $m=18$  (мм). Сколько процентов годных деталей изготавливает станок?

5 Известно, что проведено  $n=24$  равнозначных измерений некоторой физической величины и найдено среднее арифметическое результатов измерений  $\bar{x}=83,1$ . Все измерения проведены одним и тем же прибором с известным средним квадратическим отклонением ошибок измерений  $\sigma=3,2$ . Считая результаты измерений нормально распределенной случайной величиной, найти с надежностью  $\gamma=0,95$  доверительный интервал для оценки истинного значения измеряемой физической величины.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен

- знать определение вероятности события (ОПК-1),
- уметь вычислять вероятность события (ОПК-1),
- владеть методами теории вероятностей (ОПК-1).

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

## **Раздел 7. Математическая статистика**

### **Тема 7.1. Математическая статистика**

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

#### Перечень вопросов для проведения устного опроса

- 1 Задачи математической статистики. Выборочный метод. Статистическое распределение выборки. Полигон частот, гистограмма.
- 2 Статистические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. Оценки генеральной средней, дисперсии, среднего квадратического отклонения.
- 3 Доверительный интервал, доверительная вероятность. Доверительный интервал для оценки генеральной средней нормально распределенной случайной величины при неизвестном среднем квадратическом отклонении.
- 4 Статистическая гипотеза. Ошибка первого рода. Ошибка второго рода. Статистическая проверка статистической гипотезы. Проверка статистической гипотезы о нормальном распределении случайной величины с помощью критерия согласия Пирсона.
- 5 Статистическая зависимость двух случайных величин. Корреляционная зависимость двух случайных величин. Отыскание параметров уравнения прямой линии регрессии методом наименьших квадратов.
- 6 Выборочный коэффициент корреляции, его свойства. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен

- знать основные определения математической статистики (ОПК-1),
- уметь находить основные параметры статистического распределения (ОПК-1),
- владеть методами математической статистики (ОПК-1).

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «зачтено».

### **3.3 Оценочные средства для контроля самостоятельной работы**

### 3.3.1 Курсовые работы (проекты) не предусмотрены учебным планом

### 3.3.2 В качестве самостоятельной работы студенты выполняют расчетно-графические работы, предусмотренные учебным планом:

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

1 Расчетно-графическая работа по теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

Задание 1. Вычислить производные данных функций:

$$1. y = x \operatorname{tg} x + \ln(\cos x); \quad y = \ln \sqrt[3]{\frac{2-x^2}{x^3-6x}}; \quad y = (2x+3)^{\operatorname{tg} x}; \quad x^3 y^3 - 2xy + 3 = 0.$$

$$2. y = 2^{\operatorname{arctg} x - x^2}; \quad y = \ln \sqrt[4]{\frac{3x^2+2}{x^3+2x}}; \quad y = (1 + \cos x)^{x^2}; \quad x^2 y^2 - \cos x = 0.$$

Задание 2. Решить задачу.

1. Определить размеры прямоугольника наибольшей площади, который можно согнуть из куска проволоки длиной 50 см.

2. Из всех прямоугольников, вписанных в круг радиуса  $R$ , найдите тот, который имеет наибольшую площадь.

Задание 3. Провести полное исследование функции и построить ее график.

$$1. y = \frac{x}{x^3+1}; \quad 2. y = \frac{x^2}{1-x^2}; \quad 3. y = \frac{x}{x^2-4}; \quad 4. y = \frac{x^2-4}{x}; \quad 5. y = \frac{1}{x^2-7x+12};$$

Ожидаемые результаты: обучающийся должен

- знать определения производной функции (ОПК-1),
- уметь находить производную функции (ОПК-1),
- владеть методами математического анализа (ОПК-1).

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если решены все предложенные задания;
- «хорошо» выставляется обучающемуся, если допущены арифметические ошибки;
- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если решены две любые задачи;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если решено менее двух заданий или все решено с ошибками.

2 Расчетно-графическая работа по теме «Дифференциальные уравнения»

Задача 1. Найти общий интеграл дифференциального уравнения. (Ответ представить в виде  $\Psi(x,y) = C$ ).

1.1.  $4x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx$

1.2.  $x\sqrt{1+y^2} + yy'\sqrt{1+x^2} = 0$

Задача 2. Найти общий интеграл дифференциального уравнения.

2.1.  $y' = \frac{y^2}{x^2} + 4\frac{y}{x} + 2$

2.2.  $xy' = \frac{3y^3 + 2yx^2}{2y^2 + x^2}$

Задача 3. Найти решение задачи Коши

3.1.  $y' - \frac{y}{x} = x^2, y(1) = 0$

3.2.  $y' = y \operatorname{ctg} x = 2x \sin x, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$

Задача 4. Найти решение задачи Коши

4.1.  $y' + xy = (1+x)e^{-x}y^2, y(0) = 1$

4.2.  $xy' + y = 2y^2 \ln x, y(1) = \frac{1}{2}$

Задача 5. Найти решение задачи Коши

5.1.  $4y^3 y'' = y^4 - 1, y(0) = \sqrt{2}, y'(0) = \frac{1}{2\sqrt{2}}$

5.2.  $y'' = 128y^3, y(0) = 1, y'(0) = 8$

Задача 6. Найти общее решение дифференциального уравнения

6.1.  $y'' + 2y' = 4e^x(\sin x + \cos x)$

6.2.  $y'' - 4y' + 4y = -e^{2x} \sin 6x$

- Ожидаемые результаты: обучающийся должен
- знать определение дифференциальных уравнений (ОПК-1),
  - уметь определять вид дифференциального уравнения (ОПК-1),
  - владеть методами решения дифференциальных уравнений (ОПК-1).

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если правильно решены все задачи;
- «хорошо» выставляется обучающемуся, если правильно решены все задачи кроме одной;
- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если правильно решены все задач кроме двух;
- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если правильно решено менее двух задач.

### **3.4 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет) в 1 семестре.

Линейная алгебра

- 1 Матрицы. Действия над матрицами.
- 2 Определители. Свойства определителей.
- 3 Обратная матрица.
- 4 Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
- 5 Матричный метод решения систем линейных уравнений.
- 6 Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.

Векторная алгебра

- 7 Линейные операции над векторами.
- 8 Проекция вектора на вектор (на ось координат). Координаты вектора.
- 9 Длина вектора. Как найти координаты вектора через координаты начала и конца вектора?
- 10 Направляющие косинусы вектора. Свойство направляющих косинусов вектора.
- 11 Коллинеарные векторы. Признак коллинеарности векторов.
- 12 Компланарные векторы. Признак компланарности векторов.
- 13 Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения и физический смысл.
- 14 Признак ортогональности векторов.
- 15 Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения и геометрический смысл.
- 16 Смешанное произведение векторов. Свойства смешанного произведения и геометрический смысл.



## Аналитическая геометрия на плоскости

- 17 Общее уравнение прямой на плоскости.
- 18 Каноническое уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через две точки.
- 19 Уравнение прямой в отрезках на осях.
- 20 Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
- 21 Угол между прямыми.
- 22 Каноническое уравнение эллипса.
- 23 Каноническое уравнение гиперболы.
- 24 Каноническое уравнение параболы.

## Математический анализ

- 25 Непрерывность функции в точке. Теорема о непрерывных функциях.
- 26 Классификация точек разрыва.
- 27 Определение производной функции в точке и ее физический смысл.
- 28 Определение производной функции в точке и ее геометрический смысл.
- 29 Правила дифференцирования функции. Таблица производных. Дифференцирование сложной функции.
- 30 Дифференциал функции.
- 31 Правило Лопиталя.
- 32 Возрастание и убывание функции.
- 33 Экстремум функции. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума.
- 34 Выпуклость вверх и выпуклость вниз графика функции.
- 35 Асимптоты графика функции.

## Неопределенный интеграл

- 36 Первообразная функции  $f(x)$ . Неопределенный интеграл. Теорема существования неопределенного интеграла.
- 37 Свойства неопределенного интеграла.
- 38 Таблица интегралов.
- 39 Метод интегрирования разложением, метод подстановки.
- 40 Метод интегрирования по частям.
- 41 Интегрирование некоторых функций, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.
- 42 Интегрирование рациональных функций.
- 43 Интегрирование некоторых классов тригонометрических функций.
- 44 Интегрирование иррациональных функций.

## Определенный интеграл

- 45 Определенный интеграл, геометрический смысл определенного интеграла. Некоторые классы интегрируемых функций.
- 46 Свойства определенного интеграла.

- 47 Замена переменной, интегрирование по частям в определенном интеграле.
- 48 Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Признаки сравнения. Абсолютная сходимость несобственного интеграла.
- 49 Несобственные интегралы от неограниченных функций. Признаки сравнения. Абсолютная сходимость несобственного интеграла.
- 50 Приложение определенного интеграла к вычислению площади, длины дуги кривой в декартовой прямоугольной и полярной системе координат, объема тел вращения.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен

- знать основные понятия математики (ОПК-1),
- уметь использовать методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функции комплексного переменного, дифференциальных уравнений, теории вероятности и математической статистики (ОПК-1),
- владеть методами математического моделирования (ОПК-1).

Итогом промежуточной аттестации является однозначное решение «компетенция ОПК-1 сформирована / не сформирована».

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен) во 2 семестре.

Комплексные числа

- 1 Алгебраическая форма записи комплексного числа.
- 2 Действия с комплексными числами.
- 3 Тригонометрическая форма записи комплексного числа.
- 4 Показательная форма записи комплексного числа.
- 5 Мнимая единица.

Дифференциальные уравнения

- 6 Дифференциальное уравнение 1-го порядка. Общее решение, начальные условия, частное решение. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения первого порядка.
- 7 Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение степени.
- 8 Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
- 9 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

## Теория вероятностей

- 10 Множество элементарных исходов. Классическое определение вероятности события. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
- 11 Полная группа событий. Теорема о сумме вероятностей событий, образующих полную группу. Противоположные события. Теорема о сумме вероятностей противоположных событий.
- 12 Произведение событий. Теорема о вероятности произведения независимых событий. Условная вероятность. Теорема о вероятности произведения двух зависимых событий. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
- 13 Формула полной вероятности. Формула Байеса.
- 14 Повторение независимых испытаний. Формула Бернулли. Локальная теорема Муавра–Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Формула Пуассона.
- 15 Случайные величины. Виды случайных величин. Дискретная случайная величина и способы ее задания. Математические операции над случайными величинами.
- 16 Непрерывная случайная величина. Интегральная функция распределения, ее свойства.
- 17 Дифференциальная функция распределения вероятностей и ее свойства.

## Математическая статистика

- 18 Математическое ожидание случайной величины; вероятностный смысл математического ожидания и его свойства.
- 19 Дисперсия, свойства дисперсии. Среднее квадратическое отклонение.
- 20 Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Равномерное распределение вероятностей. Экспоненциальное распределение.
- 21 Нормальный закон распределения вероятностей. Нормальная кривая.
- 22 Вероятность того, что отклонение нормально распределенной случайной величины от ее математического ожидания по абсолютной величине не превысит  $\delta$ . Правило трех сигм.
- 23 Задачи математической статистики. Выборочный метод. Статистическое распределение выборки. Полигон частот, гистограмма.
- 24 Статистические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. Оценки генеральной средней, дисперсии, среднего квадратического отклонения.
- 25 Доверительный интервал, доверительная вероятность. Доверительный интервал для оценки генеральной средней нормально распределенной случайной величины при неизвестном среднем квадратическом отклонении.

- 26 Статистическая гипотеза. Ошибка первого рода. Ошибка второго рода. Статистическая проверка статистической гипотезы. Проверка статистической гипотезы о нормальном распределении случайной величины с помощью критерия согласия Пирсона.
- 27 Статистическая зависимость двух случайных величин. Корреляционная зависимость двух случайных величин. Отыскание параметров уравнения прямой линии регрессии методом наименьших квадратов.
- 28 Выборочный коэффициент корреляции, его свойства. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.

- Ожидаемые результаты: обучающийся должен
- знать основные понятия математики (ОПК-1),
  - уметь использовать методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функции комплексного переменного, дифференциальных уравнений, теории вероятности и математической статистики (ОПК-1),
  - владеть методами математического моделирования (ОПК-1).

Итогом промежуточной аттестации является однозначное решение «компетенция ОПК-1 сформирована / не сформирована».

**4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания способности к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности**

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
Отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он: <ul style="list-style-type: none"> <li>– знает основные определения дифференциальных уравнений, вероятности события, выборочного метода (ОПК-1),</li> <li>– умеет: решать дифференциальные уравнения, вычислять вероятность события, числовые характеристики случайного признака (ОПК-1),</li> <li>– владеет: методами решения дифференциальных уравнений, методами теории вероятностей и математической статистики (ОПК-1).</li> </ul>	Повышенный уровень

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
Хорошо	<p>Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знает в большинстве случаев: основные определения дифференциальных уравнений, вероятности события, выборочного метода (ОПК-1),</li> <li>– умеет в большинстве случаев: решать дифференциальные уравнения, вычислять вероятность события, числовые характеристики случайного признака (ОПК-1),</li> <li>– владеет в большинстве случаев методами решения дифференциальных уравнений, методами теории вероятностей и математической статистики (ОПК-1).</li> </ul>	Базовый уровень
Удовлетворительно	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знает частично: основные определения дифференциальных уравнений, вероятности события, выборочного метода (ОПК-1),</li> <li>– умеет частично: решать дифференциальные уравнения, вычислять вероятность события, числовые характеристики случайного признака (ОПК-1),</li> <li>– владеет частично: методами решения дифференциальных уравнений, методами теории вероятностей и математической статистики (ОПК-1).</li> </ul>	Пороговый
Неудовлетворительно	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– не знает: основные определения дифференциальных уравнений, вероятности события, выборочного метода (ОПК-1),</li> <li>– не умеет: решать дифференциальные уравнения, вычислять вероятность события, числовые характеристики случайного при-</li> </ul>	Компетенции не сформированы

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
	знака (ОПК-1), – не владеет: методами решения дифференциальных уравнений, методами теории вероятностей и математической статистики (ОПК-1).	

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение аттестационного испытания.

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
Зачтено	«зачтено» выставляется студенту, если он: знает, знает в большинстве случаев, знает частично: основные понятия линейной алгебры и аналитической геометрии, векторной алгебры, математического анализа (для ОПК-1); умеет, умеет в большинстве случаев, умеет частично: решать задачи линейной алгебры и аналитической геометрии, векторной алгебры, математического анализа (для ОПК-1); владеет, владеет в большинстве случаев, владеет частично основными методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, векторной алгебры, математического анализа (для ОПК-1).	Пороговый уровень (обязательный для всех обучающихся)
Не зачтено	«не зачтено» выставляется студенту, который: не знает: основные понятия линейной алгебры и аналитической геометрии, векторной алгебры, математического анализа (для ОПК-1); не умеет: решать задачи линейной ал-	Компетенция не сформирована

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
	<p>гебры и аналитической геометрии, векторной алгебры, математического анализа (для ОПК-1);</p> <p>не владеет: основными методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, векторной алгебры, математического анализа (для ОПК-1).</p>	

Оценка «зачтено» означает успешное прохождение аттестационного испытания.

**5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» проводится в виде письменного зачета/экзамена с целью определения уровня знаний и умений.

Образовательной программой направление подготовки – 35.03.06 Агроинженерия предусмотрены две промежуточные аттестации по соответствующим разделам данной дисциплины. Подготовка обучающегося к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и семинарских занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки обучающийся пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций осуществляется преподавателем на основе принципов объективности и независимости оценки результатов обучения, используя объективные данные результатов текущей аттестации студентов.

Во время ответа обучающийся должен продемонстрировать знания основного материала, умение тесно увязывать теорию с практикой. Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения.

Во время зачета обучающийся должен уметь решать любую из предложенных задач. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Во время экзамена обучающийся должен дать развернутый ответ на вопросы, изложенные в билете. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Во время ответа обучающийся должен продемонстрировать знания теоретических вопросов и уметь применить их к решению практических задач. Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения.