

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 21.07.2025 14:18:11  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**



**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный университет генетики,  
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
/Буйлов В. Н./

«22» мая 2024 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

|                           |                                              |
|---------------------------|----------------------------------------------|
| Дисциплина                | Прикладная математика (в<br>гидромелиорации) |
| Направление подготовки    | 35.03.11 Гидромелиорация                     |
| Направленность (профиль)  | Орошение земель и обводнение<br>территорий   |
| Квалификация выпускника   | Бакалавр                                     |
| Нормативный срок обучения | 4 года                                       |
| Форма обучения            | Очная                                        |
| Кафедра разработчик       | Общеобразовательные дисциплины               |
| Ведущий преподаватель     | Гиляжева Д.Н., доцент                        |

*Разработчик: доцент, Гиляжева Д.Н.*

  
(подпись)

**Саратов 2024**

| <b>№</b> | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                       | <b>Стр.</b> |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1        | Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП                                                                                                                                        | 3           |
| 2        | Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания                                                                                                   | 5           |
| 3        | Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы | 7           |
| 4        | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования                                                                     | 14          |

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Прикладная математика (в гидромелиорации)» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.11 Гидромелиорация, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 29 июля 2020 г. № 838, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

### Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Прикладная математика (в гидромелиорации)»

| Компетенция |                                                                                                                                                                                           | Индикаторы достижения компетенций                                                   | Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр) | Виды занятий для формирования компетенции | Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Код         | Наименование                                                                                                                                                                              |                                                                                     |                                                                   |                                           |                                                                   |
| ОПК - 1     | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | ОПК-1.1<br>Применяет математический аппарат для решения типовых экономических задач | 2,3                                                               | лекции, практические занятия              | Доклад, типовый расчет, тестовые задания, контрольная работа      |

Компетенция ОПК-1 – также формируется в ходе освоения дисциплин:

Математика (базовый уровень), физика, инженерная физика, химия, экология, информатика, цифровые технологии и искусственный интеллект в гидромелиорации, статистические методы обработки данных в гидромелиорации.

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 2

### Перечень оценочных средств

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                   | Представление оценочного средства в ОМ |
|-------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1     | Контрольная работа               | средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам | комплект заданий по вариантам          |
| 2     | Устный опрос                     | средство контроля,                                                                                                           | вопросы по темам                       |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                         |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | организованное как опрос в устной форме педагогического работника обучающихся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. | дисциплины:<br>– перечень вопросов к семинару<br>– перечень вопросов для устного опроса |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|

Таблица 3

**Программа оценивания контролируемой дисциплины  
«Прикладная математика (в гидромелиорации)»**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы дисциплины)                        | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|-------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|
| 1     | 2                                                               | 3                                             | 4                                |
| 1.    | Линейная алгебра. Комплексные числа.                            | ОПК-1                                         | Устный опрос, контрольная работа |
| 2.    | Математический анализ                                           | ОПК-1                                         | Устный опрос, контрольная работа |
| 3.    | Приложения производной                                          | ОПК-1                                         | Устный опрос, контрольная работа |
| 4.    | Неопределенный интеграл. Определенный интеграл и его приложения | ОПК-1                                         | Устный опрос, контрольная работа |
| 5.    | Дифференциальные уравнения                                      | ОПК-1                                         | Устный опрос, контрольная работа |
| 6.    | Теория вероятностей                                             | ОПК-1                                         | Устный опрос, контрольная работа |
| 7.    | Случайные величины                                              | ОПК-1                                         | Устный опрос, контрольная работа |
| 8.    | Математическая статистика                                       | ОПК-1                                         | Устный опрос, контрольная работа |

Таблица 4

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине  
«Прикладная математика (в гидромелиорации)»  
на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Таблица 4

| Код компетенции, этапы освоения компетенции | Индикаторы достижения компетенций                   | Показатели и критерии оценивания результатов обучения                                 |                                                                 |                                                          |                                                        |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                             |                                                     | ниже порогового уровня (неудовлетворительно)                                          | пороговый уровень (удовлетворительно)                           | продвинутый уровень (хорошо)                             | высокий уровень (отлично)                              |
| 1                                           | 2                                                   | 3                                                                                     | 4                                                               | 5                                                        | 6                                                      |
| ОПК-1, 2,3 семестры                         | <i>ОПК-1.1 Применяет математический аппарат для</i> | обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в | обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но | обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает | обучающийся демонстрирует знание основ математического |

|  |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                       |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <i>решения<br/>типовых<br/>экономичес-<br/>ких задач</i> | основах<br>математического<br>анализа, основные<br>понятия и методы<br>теории<br>обыкновенных<br>дифференциальных<br>уравнений, теории<br>вероятностей и<br>математической<br>статистики, не знает<br>практику применения<br>материала, допускает<br>существенные<br>ошибки | не знает<br>деталей,<br>допускает<br>неточности в<br>формулировках<br>, нарушает<br>логическую<br>последователь-<br>ность в<br>изложении<br>программного<br>материала | существенных<br>неточностей | анализа, основные<br>понятия и методы<br>теории<br>обыкновенных<br>дифференциальны-<br>х уравнений,<br>теории<br>вероятностей и<br>математической<br>статистики<br>практики<br>применения<br>материала,<br>исчерпывающе и<br>последовательно,<br>четко и логично<br>излагает<br>материал, хорошо<br>ориентируется в<br>материале |
|--|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **3.1. Входной контроль**

##### **Вопросы входного контроля**

1. Определение предела функции.
2. Свойства пределов функции.
3. Раскрытие неопределенностей в пределах.
4. Первый замечательный предел.
5. Второй замечательный предел.
6. Определение производной.
7. Правила дифференцирования.
8. Таблица производных.
9. Нахождение производной от сложной функции.
10. Исследование функции на экстремум.
11. Исследование функции на выпуклость, вогнутость, точки перегиба.

#### **3.2 Контрольные (самостоятельные) работы**

Тематика заданий к контрольным и самостоятельным работам установлена в соответствии с Паспортом фонда оценочных средств (таблица 1). Данный вид работ проводится на практических занятиях. Задания составлены по тридцати вариантной системе (приведен один из вариантов).

**Контрольная работа № 1**  
**Интегральные исчисления.**  
**Неопределенный интеграл. Определенный интеграл и его приложения**

1. Найти неопределенные интегралы:

1)  $\int \frac{x^2}{2x^3 + 3} dx$ ; 2)  $\int \frac{5x+8}{x^2 + 2x+5} dx$ ; 3)  $\int (2x+1) \sin 3x dx$ ; 4)  $\int \frac{x+20}{x^3-8} dx$ ;  
5)  $\int e^{\sin^2 x} \sin 2x dx$ ; 6)  $\int \arctg \sqrt{x} dx$ ; 7)  $\int \frac{1}{x^3+8} dx$ ; 8)  $\int \frac{dx}{1+\sqrt[3]{x+1}}$ .

2. Вычислить определенные интегралы:

1)  $\int_0^1 x e^{-x} dx$ ; 2)  $\int_1^e \frac{\ln^2 x}{x} dx$ ; 3)  $\int_2^3 \frac{1+\sqrt{x}}{x+1} dx$ .

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми  $y = 2x^2 - x - 2$ ;  $y = -x^2 + x - 1$ .

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми, заданными в полярных координатах.

$r = 8(1 - \cos \varphi)$ ,  $\varphi = 0$ ,  $\varphi = \frac{\pi}{2}$

5. Найти длину дуги кривой  $y = 1 + \sin x$ ;  $\frac{\pi}{3} \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ .

6. Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, расположенной в первом квадранте и ограниченной параболой  $y = x^2$ , прямой  $y = -x + 2$  и осью  $Ox$ .

7. Вычислите объем конуса высотой  $H$  и радиусом основания  $R$ .

8. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость 1)  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2 + 4x + 13}$ ; 2)

$\int_0^{+\infty} x e^{-x^2} dx$

**Контрольная работа № 2**  
**Дифференциальные уравнения**

1. Решить дифференциальное уравнение:

1)  $x \cdot y' + y = 0$ ; 2)  $(2x+1)y' = 4x+2y$ ; 3)  $(x+xy^2)dx + (y+x^2y)dy = 0$ ; 4)  $xy' = \frac{y}{\ln x}$ ;  
5)  $2xy' - y = 3x^2, x \neq 0$ ; 6)  $y' + y = \cos x$ ; 7)  $y' + 2xy = 2xe^{-x^2}$ ; 8)  $(1+x^2)y' + 1 + y^2 = 0$ ;  
9)  $2ydx + (y^2 - 6x)dy = 0$ ; 10)  $y' \cdot \operatorname{tg} x - y = 2$ .

2. Найдите частное решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами:

1)  $y'' + 9y = 0$ ,  $y(\pi) = 0$ ,  $y'(\pi) = 1$   
2)  $y'' - 7y' + 12y = 0$ ,  $y(0) = 2$ ,  $y'(0) = -2$   
3)  $y'' + 9y' = 0$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = -3$   
4)  $y'' - 3y' + 2y = 0$ ,  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 1$   
5)  $y'' - 5y' + 6y = 0$ ,  $y(0) = 5$ ,  $y'(0) = 0$   
6)  $y'' - 2y' + 5y = 0$ ,  $y(0) = -1$ ,  $y'(0) = 0$

$$7) y'' - 7y' + 10y = 0, \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = -1$$

$$8) y'' + 2y' + 10y = 0, \quad y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0, \quad y'\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$$

$$9) y'' - 6y' + 9y = 0, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 0$$

$$10) y'' + 8y' + 7y = 0, \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = 1$$

3. Решить дифференциальное уравнение:

$$1) y'' = x^2 - 2x; \quad 2) y'' + \sin 2x = \sqrt{x}; \quad 3) y'' + \frac{y'}{x+1} = 9(x+1); \quad 4) y'' - 2y' \operatorname{ctg} x = \sin^3 x; \quad 5)$$

$$(y-1)y'' = 2(y')^2; \quad 6) y'' + 50 \sin y \cos^3 y = 0$$

### 3.2 Вопросы устного опроса

1. Понятие о числовом ряде. Сходимость и расходимость числового ряда. Сумма ряда. Необходимые условия сходимости. Свойства сходящихся числовых рядов.
2. Достаточные признаки сходимости: теоремы сравнения, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши.
3. Признак Лейбница сходимости ряда. Оценка остатка ряда.
4. Абсолютная и условная сходимость.
5. Степенные ряды Теоремы Абеля. Интервал и радиус сходимости.
6. Непрерывность суммы степенного ряда. Дифференцируемость и интегрируемость суммы ряда и степенных рядов.
7. Теорема о единственности разложимости функции в степенной ряд. Сходимость степенного ряда.
8. Примеры разложения в степенной ряд некоторых функций, биномиальный ряд.
9. Моделирование поведения функций, применяя знания о функциональных рядах.
10. Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Основные определения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
11. Постановка задачи Коши для уравнения первого порядка. Теорема о существовании и единственности задачи Коши.
12. Основные виды уравнений первого порядка: уравнение с разделяющимися переменными; однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
13. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли, его сведение к линейному уравнению.
14. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие о краевых задачах. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Уравнения второго порядка.
15. Метод понижения порядка.
16. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Свойства решений уравнения. Фундаментальные системы решения. Линейные неоднородные уравнения второго порядка. Теорема о структуре общего решения.
17. Построение моделей, используя интегральное и дифференциальное исчисления.

### 3.3 Вопросы рубежных контролей

#### Вопросы рубежного контроля №1

1. Определение функции нескольких переменных, область ее задания. Понятие предел функции нескольких переменных, повторные пределы.
2. Непрерывность. Частные производные функции. Геометрический смысл частных производных.

3. Полный дифференциал и полное приращение функции. Полный дифференциал и его связь с частными производными, применение в приближенных вычислениях. Достаточные условия существования полного дифференциала. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков.
4. Формула Тейлора для функций двух переменных.
5. Производная по направлению. Градиент.
6. Экстремум функции нескольких независимых переменных. Понятие об экстремальных значениях функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума функции двух независимых переменных.
7. Условный экстремум. Понятие об условном экстремуме функции двух переменных. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Наибольшее и наименьшее значения функций.

### **Вопросы рубежного контроля №2**

1. Определение двойного интеграла как предела интегральных сумм. Свойства двойных интегралов. Теорема о существовании двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла путем сведения к повторному.

2. Перемена порядка интегрирования в двойных интегралах. Замена переменных в двойных интегралах. Задача о вычислении массы тела. Применение двойного интеграла к вычислению площадей, объемов.

### **Вопросы рубежного контроля №3**

1. Понятие о числовом ряде. Сходимость и расходимость числового ряда. Сумма ряда. Необходимые условия сходимости. Свойства сходящихся числовых рядов.
2. Достаточные признаки сходимости: теоремы сравнения, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши.
3. Признак Лейбница сходимости ряда. Оценка остатка ряда.
4. Абсолютная и условная сходимость.
5. Степенные ряды Теоремы Абеля. Интервал и радиус сходимости.
6. Непрерывность суммы степенного ряда. Дифференцируемость и интегрируемость суммы ряда и степенных рядов.
7. Теорема о единственности разложимости функции в степенной ряд. Сходимость степенного ряда.
8. Примеры разложения в степенной ряд некоторых функций, биномиальный ряд.
9. Моделирование поведения функций, применяя знания о функциональных рядах.

### **Вопросы рубежного контроля №4**

1. Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Основные определения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
2. Постановка задачи Коши для уравнения первого порядка. Теорема о существовании и единственности задачи Коши.
3. Основные виды уравнений первого порядка: уравнение с разделяющимися переменными; однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли, его сведение к линейному уравнению.
5. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие о краевых задачах. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Уравнения второго порядка.
6. Метод понижения порядка.
7. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Свойства решений уравнения. Фундаментальные системы решения. Теорема о структуре общего решения однородного дифференциального уравнения. Свойства их решений.

8. Линейные неоднородные уравнения второго порядка. Теорема о структуре общего решения.

#### **Вопросы рубежного контроля № 5**

1. Задачи математической статистики.
2. Статистическое распределение выборки.
3. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения.
4. Статистическая оценка параметров распределения.
5. Генеральная и выборочная средняя.
6. Генеральная и выборочная дисперсия.
- 7.

#### **Вопросы рубежного контроля № 6**

8. Элементы теории корреляции.
9. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
10. Коэффициент корреляции.
11. Линии регрессии.
12. Интервальное оценивание. Доверительный интервал для оценки математического ожидания.
13. Нормальное распределение при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении.
14. Статистические гипотезы.
15. Статистические критерии проверки гипотез.
16. Критерий Пирсона.

#### **3.4. Вопросы для самостоятельного изучения.**

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка.
2. Метод понижения порядка.
3. Теорема о структуре общего решения однородного дифференциального уравнения второго порядка.
4. Сходимость и расходимость числового ряда.
5. Абсолютная и условная сходимость.
6. Функциональные ряды.
7. Этапы математического моделирования.
8. Виды математических моделей.
9. Приложения математического анализа в построении математических моделей.

#### **3.5 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация служит оценкой работы обучающегося в течение всего срока обучения и призвана выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

Экзаменационный билет помимо теоретических вопросов включает карточку с практическими заданиями по основным темам дисциплины.

Контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

Для получения экзамена обучающийся обязан выполнить все самостоятельные работы, написать контрольные работы, пройти собеседование по выполненным типовым расчетам, т.е.

обучающийся:

**знает:** как использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования; как выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат;

**умеет:** использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования; выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат;

**владеет:** навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования; навыками выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат.

#### **Вопросы, выносимые на зачет**

1. Комплексные числа. Определение.
2. Комплексные числа. Действие с ними в алгебраической форме.
3. Комплексные числа. Их геометрическая интерпретация.
4. Комплексные числа. Тригонометрическая форма.
5. Комплексные числа. Действия с комплексными числами в тригонометрической форме.
6. Математический анализ. Определение неопределенного интеграла и его свойства.
7. Интегральные исчисления. Таблица интегралов.
8. Интегральные исчисления. Метод замены переменной в неопределенном интеграле.
9. Интегральные исчисления. Интегрирование по частям для неопределенного интеграла.
10. Интегральные исчисления. Определение определенного интеграла и его свойства.
11. Интегральные исчисления. Метод замены переменной в определенном интеграле.
12. Интегральные исчисления. Интегрирование по частям для определенного интеграла.
13. Интегральные исчисления. Нахождение площадей при помощи определенных интегралов.
14. Интегральные исчисления. Нахождение объёмов при помощи определенных интегралов.
15. Дифференциальные уравнения первого порядка.
16. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
17. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
18. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
19. Дифференциальные уравнения второго порядка.
20. Дифференциальные уравнения второго порядка. Метод понижения порядка.
21. Характеристические уравнения для дифференциальных уравнений второго порядка, их решение.
22. Однородные дифференциальные уравнения второго порядка.
23. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.
24. Теория вероятностей. События и действия с ними.
25. Основные теоремы теории вероятностей.

26. Теорема о полной вероятности.
27. Теорема Байеса.
28. Формула Бернулли.
29. Теорема Лапласа.
30. Дискретные случайные величины.
31. Непрерывные случайные величины.
32. Нормальный закон распределения случайных величин.
33. Математическая статистика. Вариационные ряды.
34. Критерий Стьюдента.

### Ситуационные задачи

1. Скорость прямолинейного движения тела выражается формулой  $v = 2t + 3t^2$  (м/с). Найти путь, пройденный телом за 5 секунд от начала движения.
2. Скорость прямолинейного движения тела выражается формулой  $v = 2t + 3t^2$  (м/с). Найти путь, пройденный телом за 1 минуту от начала движения.
3. Скорость прямолинейного движения тела выражается формулой  $v = 2t + 3t^2$  (м/с). Найти путь, пройденный телом за 25 секунд от начала движения.
4. Скорость прямолинейного движения тела выражается формулой  $v = 2t + 3t^2$  (м/с). Найти путь, пройденный телом за 45 секунд от начала движения.
5. Скорость прямолинейного движения тела выражается формулой  $v = 2t + 3t^2$  (м/с). Найти путь, пройденный телом за 5 минут от начала движения.
6. Найдите коэффициент наклона касательной, проведенной к графику функции  $y = e^x - x - 1$  в его точке с абсциссой  $x_0 = 0$ .
7. Найдите коэффициент наклона касательной, проведенной к графику функции  $y = \sin x + \cos x$  в его точке с абсциссой  $x_0 = \pi/2$ .
8. Найдите коэффициент наклона касательной, проведенной к графику функции  $y = \ln x + x^3/3$  в его точке с абсциссой  $x_0 = 2$ .
9. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = 3x^3 - 2x + 1$  в его точке с абсциссой  $x_0 = 1$ .
10. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = 7x^3 - 21x + 18$  в его точке с абсциссой  $x_0 = 1$ .
11. Вероятность изготовления стандартной детали на данном станке равна 0,9. Найти вероятность, что из взятых наугад 300 деталей 250 окажутся стандартными.
12. Было посажено 400 деревьев. Найти вероятность того, что число прижившихся деревьев составит от 360 до 375, если вероятность приживания отдельного дерева составляет 0,9.
13. На некотором участке повреждены градом 20% растений. Какова вероятность, что из 100 растений окажутся повреждёнными от 15 до 25 растений?
14. Птицефабрика поставяет в магазин 90% яиц первой категории. Найти вероятность того, что в партии 10000 яиц число яиц первой категории будет не менее 8900.
15. Всхожесть семян данной партии равна 90%. Найти вероятность того, что из 100 посеянных взойдёт 95 семян.
16. Семена пшеницы содержат 0,2% сорняков. Найти вероятность того, что из 1000 семян будет 3 семени сорняков.
17. Охотник, имеющий 4 патрона, стреляет в цель до первого попадания или пока не израсходует патроны. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле 0,25. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – числа израсходованных патронов.
18. Монета брошена три раза. Случайная величина  $X$  – число появления герба. Написать закон распределения и построить многоугольник распределения случайной величины  $X$ .

19. Составить закон распределения попадания в цель при четырех выстрелах, если вероятность попадания при одном выстреле 0,25.

20. Два стрелка делают по одному выстрелу в мишень. Вероятность попадания в нее первым стрелком равна 0,5, вторым – 0,4. Составить закон числа попаданий в мишень.

21. Вероятность того, что в библиотеке необходимая студенту книга свободна, равна 0,3. Составить закон распределения числа библиотек, которые посетит студент, если в городе четыре библиотеки.

22. На 60 сортоиспытательных участках определена следующая урожайность яровой пшеницы, ц/га. Провести статистическую обработку данных.:

23,9; 18,4; 23,1; 16,3; 21,8; 17,6; 17,7; 19,4; 19,1; 18,3; 23,1; 21,7; 18,0; 19,2; 19,5; 19,2; 18,2; 20,2; 25,1; 19,6; 24,2; 22,5; 23,2; 16,4; 21,9; 21,7; 19,6; 19,8; 20,5; 20,7; 21,2; 25,0; 21,6; 21,2; 20,1; 20,9; 20,6; 18,1; 19,5; 20,1; 25,0; 21,6; 20,5; 20,4; 20,6; 21,3; 25,1; 21,7; 21,3; 20,2; 22,9; 23,4; 22,1; 17,3; 20,8; 22,6; 19,5; 21,4; 19,6; 22,3.

23. Среднемесячная зарплата 100 работников хозяйства за истекший год, тыс. руб. Провести статистическую обработку данных. :

3,2; 3,1; 2,3; 3,4; 3,0; 3,6; 2,8; 3,5; 2,1; 1,9; 2,2; 3,1; 3,4; 2,6; 2,9; 3,6; 2,6; 3,3; 3,5; 3,0; 2,7; 1,8; 2,0; 2,2; 2,6; 2,5; 4,2; 2,9; 1,8; 2,4; 3,9; 1,8; 1,9; 3,4; 4,0; 3,7; 2,9; 2,4; 2,5; 2,8; 4,0; 2,0; 3,4; 1,7; 3,3; 3,1; 2,5; 2,9; 2,7; 2,6; 2,6; 3,1; 3,2; 3,8; 2,9; 4,3; 3,9; 2,8; 2,8; 2,1; 2,6; 4,1; 2,9; 2,8; 2,7; 3,0; 3,1; 2,4; 2,8; 3,3; 1,7; 3,3; 3,4; 3,9; 3,1; 3,4; 3,3; 3,1; 3,3; 3,2; 2,7; 2,3; 2,9; 3,2; 3,1; 2,3; 3,0; 3,4; 3,6; 2,8; 3,4; 2,6; 2,9; 2,6; 3,3; 3,7; 3,5; 3,0; 1,7; 1,8

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

##### **4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Прикладная математика (в гидромелиорации)» осуществляется через проведение входного, текущего, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего и итогового контроля и фонды контрольных заданий для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

##### **4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 5.

Таблица 5

| Уровень освоения компетенции | Отметка по пятибалльной системе (зачет) | Описание                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>высокий</b>               | зачтено                                 | обучающийся знает, как использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования; как |

| Уровень освоения компетенции | Отметка по пятибалльной системе (зачет) | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              |                                         | выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>базовый</b>               | зачтено                                 | знает, но с пробелами, как использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования, не допускает существенных неточностей; как выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат                                                                                           |
| <b>пороговый</b>             | зачтено                                 | обучающийся знает, как использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования, как выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала |
| —                            | Не зачтено                              | обучающийся не знает, как использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования; как выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат                                                                                                                                   |

#### 4.2.1. Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** как использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в

профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования; как выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат;

**умения:** использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования; выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат;

**владения:** навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования; навыками выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат.

### Критерии оценки

| Уровень освоения компетенции | Отметка по пятибалльной системе (зачтено) | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>высокий</b>               | <b>отлично</b>                            | обучающийся демонстрирует знание как использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования; как выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат;                                                          |
| <b>базовый</b>               | <b>хорошо</b>                             | обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточности в использовании основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в применении методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования; в выявлении естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, в привлечении их для решения соответствующий физико-математический аппарат; |
| <b>пороговый</b>             | <b>удовлетворительно</b>                  | обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|  |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                            | допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала в использовании основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в применении методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования; в выявлении естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, в привлечении их для решения соответствующий физико-математический аппарат; |
|  | <b>неудовлетворительно</b> | обучающийся демонстрирует незнание как использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования; как выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат;                                                                                       |

#### 4.2.2. Критерии оценки выполнения контрольных (самостоятельных) работ

При выполнении контрольных (самостоятельных) работ обучающийся демонстрирует:

**знания:** как использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования; как выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат;

**умения:** использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования; выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат;

**владения:** навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования; навыками выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат.

### Критерии оценки выполнения контрольных (самостоятельных) работ

| Уровень освоения компетенции | Отметка по пятибалльной системе (экзамен) | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>высокий</b>               | <b>отлично</b>                            | обучающийся демонстрирует знание как использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования; как выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат;                                                                                                                                                                           |
| <b>базовый</b>               | <b>хорошо</b>                             | обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточности в использовании основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в применении методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования; в выявлении естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, в привлечении их для решения соответствующий физико-математический аппарат;                                                                                                                  |
| <b>пороговый</b>             | <b>Удовлетворительно</b>                  | обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала в использовании основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в применении методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования; в выявлении естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, в привлечении их для решения соответствующий физико-математический аппарат; |
|                              | <b>неудовлетворительно</b>                | обучающийся демонстрирует незнание как использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования; как выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат.                                                                                                                                                                         |

Разработчик: доцент, Гиляжсва Д.Н.

  
(подпись)