

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

Кафедра физики, математики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор - проректор по учебной работе Р. В. Скиндеров

« 28 » августа 20 17 г.



Рабочая программа дисциплины

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки – 05.03. 06 Экология и природопользование

Направленность программы (профиль) – Природопользование

Квалификация (степень) – Бакалавр

Лесниково  
2017

Составитель:  
Ст. преподаватель

  
И.А. Шиктарева

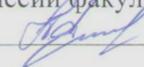
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры физики, математики и информационных технологий «28» августа 2017 г. (протокол №1)

И.о. завкафедрой,  
к.п.н., доцент

  
И.Н. Рогова

Одобрена на заседании методической комиссии агрономического факультета «28» августа 2017 г. (протокол №1)

Председатель методической комиссии факультета  
к.с.-х.н., доцент

  
А.В. Созинов

Согласовано:

Декан агрономического факультета

к.с.-х.н., доцент

  
Д.В. Гладков

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели изучения дисциплины: формирование понятий об элементах математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач аграрной науки и сельскохозяйственного производства, методах математического исследования прикладных вопросов, о разработке математических моделей для решения агрономических и агрохимических задач сельскохозяйственного производства; навыков математического исследования явлений и процессов, связанных с сельскохозяйственным производством.

Задачи дисциплины:

- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» входит в базовую часть Блока 1 «Дисциплины (модуля)» и изучается на 1 курсе в первом семестре очного отделения. Для изучения дисциплины необходимы знания курса математики в объеме общеобразовательной средней школы.

Дисциплина «Математика» является базовой для таких дисциплин, как: информатика, химия и др.

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

3.1 Выпускник, освоивший программу бакалавриата должен обладать следующей общепрофессиональной компетенцией:

Владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим препаратом экологических наук, обработки информации и анализом данных по экологии и природопользованию (ОПК-1)

3.2 В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:** основные понятия и методы математического анализа, теорию вероятности и математической статистики; знать базовые положения фундаментальных разделов математики.

**уметь:** использовать методы обработки и анализа экспериментальных данных.

**владеть:** базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

| Виды учебной работы  | очная форма обучения |
|--|----------------------|
| Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего | 54 часа              |
| в т.ч. лекции  | 20 часов             |
| Практические занятия (включая семинары)                        | 34 часа              |
| Самостоятельная работа   | 54 часа              |
| Промежуточная аттестация (экзамен)                             | 36/1 семестр         |
| Общая трудоемкость дисциплины                                  | 144/4 ЗЕ             |

#### 4.2 Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины/ укрупненные темы      | Основные вопросы темы   | Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час |          |          |           | Коды формируемых компетенций |
|--|---|--|----------|----------|-----------|------------------------------|
|  |   | очная форма обучения   |          |          |           |                              |
|  |   | всего  | лекция   | ЛПЗ      | СРС       |                              |
|  |   | 1 семестр  |          |          |           |                              |
| 1 Дифференциальное исчисление функции одной переменной |   | <b>22</b>  | <b>4</b> | <b>8</b> | <b>10</b> | <b>ОПК-1</b>                 |
|  | 1 Функция одной переменной и способы её задания. Основные элементарные функции и их графики   |  |          | +        | +         |                              |
|  | 2 Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределённостей. Первый и второй замечательные пределы  |  | +        | +        | +         |                              |
|  | 3 Производная функции, её геометрический и физический смысл. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Дифференциал функции, его геометрический смысл  |  | +        | +        | +         |                              |
|  | Исследование функции с помощью производных. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Построение графиков |  |          | +        | +         |                              |
| Форма контроля   |   | Контрольная работа №1  |          |          |           |                              |
| 2 Интегральное исчисление функции одной переменной     |   | <b>26</b>  | <b>4</b> | <b>8</b> | <b>14</b> | <b>ОПК-1</b>                 |
|  | 1 Первообразная функция и неопределённый интеграл. Основные свойства неопределённого интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования (подстановка, интегрирование по частям)                         |  | +        | +        | +         |                              |
|  | 2. Определённый интеграл. Основные свойства определённого интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Приложение определённого интеграла к вычислению площадей плоских фигур               |  |          |          |           |                              |
| Форма контроля   |   | Контрольная работа №2  |          |          |           |                              |

|                             |   |                       |           |           |           |              |
|-----------------------------|---|-----------------------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| 3 Теория вероятностей       |   | <b>34</b>             | <b>8</b>  | <b>10</b> | <b>16</b> | <b>ОПК-1</b> |
|                             | 1 Основные понятия теории вероятностей. События и их виды. Вероятность события. Классическое и статистическое определение вероятности   |                       | +         | +         | +         |              |
|                             | 2 Совместные и несовместные события. Теорема сложения вероятностей. Зависимые и независимые события. Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса |                       | +         | +         | +         |              |
|                             | 3 Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона   |                       | +         | +         | +         |              |
|                             | 4. Случайные величины. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Функция распределения. Биномиальный закон распределения               | +                     | +         | +         | -         |              |
|                             | 5 Непрерывные случайные величины. Функция распределения. Плотность распределения. Числовые характеристики непрерывной случайной величины  |                       |           | +         | +         |              |
|                             | 6 Закон распределения непрерывных случайных величин. Нормальное распределение   |                       | +         | +         | +         |              |
| Форма контроля              |   | Контрольная работа №3 |           |           |           |              |
| 4 Математическая статистика |   | <b>26</b>             | <b>4</b>  | <b>8</b>  | <b>14</b> |              |
|                             | 1 Математическая статистика. Основные понятия. Генеральная совокупность. Выборка  |                       | +         | +         | +         |              |
|                             | 2 Статистическое распределение выборки. Основные и вспомогательные параметры  |                       | +         | +         | +         |              |
|                             | 3 Точечная и интервальная оценки параметров распределения   |                       | +         | +         | +         |              |
| Форма контроля              |   | Типовой расчёт        |           |           |           |              |
| Промежуточная аттестация    |   | Экзамен               |           |           |           | <b>ОПК-1</b> |
| Аудиторных и СРС            |   | <b>108</b>            | <b>20</b> | <b>34</b> | <b>54</b> |              |
| Экзамен                     |   | <b>36</b>             |           |           |           |              |
| Всего                       |   | <b>144</b>            | <b>20</b> | <b>34</b> | <b>54</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 направлению подготовки (специальности) реализация компетентного 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  | лекция-презентация  | 2    | решение практических задач         | 2    | 4            |
| 2  | лекция с элементами дискуссии   | 2    | решение практических задач         | 2    | 4            |
| 3  | лекция-презентация  | 2    | решение практических задач         | 2    | 4            |
| 4  | лекция-презентация  | 2    | решение практических задач         | 2    | 4            |
| 4  | лекция-презентация  | 2    | решение практических задач         | 2    | 4            |
| Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов) |   |      |                                    |      | 20<br>(22 %) |

## 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). - ISBN 978-5-902597-61-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/451279>

2 Лабоцкая, Н.Л. Основы высшей математике: учебник для вузов/ Н.Л. Лободская. – 2-е изд., перераб. И доп. – Минск, 1978. – 479с. УЧЛ – Учебник.

3 Шипачев, В.С. Высшая математика : учеб. для вузов/ В. С. Шипачев. -5-е изд.стер. - М.: Высш. школа, 2000. -479 с.

4 Минорский, В.П. Сборник задач по высшей математике : учеб. пособие/ В. П. Минорский. -15-е изд. - М.: Наука, 2005. -336 с.

б) перечень дополнительной литературы

5 Бараненков, А. И. Сборник задач и типовых расчетов по высшей математике : учеб. пособие/ А. И. Бараненков, Е. П. Богомолова, И. М. Петрушко. - СПб.: Лань, 2009. -240 с.: ил

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

6 Шиктарева, И.А. Методическое пособие по математике для студентов 1 курса агрономического факультета ( часть 1). Курган-2000. 24 с

7 Шиктарева, И.А. Сборник задач по высшей математике для студентов 1 курса агрономического факультета ( часть 2). Курган-2001. 31 с

8 Шиктарева, И.А. Высшая математика с элементами теории вероятностей и математической статистики. – Курган, 2008.-54 с.

9 Шиктарева И.А. Методические рекомендации по математике для аудиторной работы студентов заочной формы обучения. (На правах рукописи).

10 Шиктарева И.А. Методические рекомендации по математике для аудиторной работы студентов очной формы обучения. (На правах рукописи).

11 Шиктарева И.А. Методические рекомендации по математике для самостоятельной работы студентов заочной формы обучения. (На правах рукописи).

12 Шиктарева И.А. Методические рекомендации по математике для самостоятельной работы студентов очной формы обучения. (На правах рукописи).

13 Шиктарева И.А. Методические рекомендации по математике для аудиторной работы студентов заочной формы обучения. (На правах рукописи).

14 Шиктарева И.А. Методические рекомендации по математической статистики для аудиторной работы студентов очной формы обучения. (На правах рукописи).

г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

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

17 <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.

18 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 специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий  | Наименование оборудования, программного обеспечения   |
|--|---|
| 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 ViewSonicPJ559 – 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   |

|   |   |
|---|---|
| Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий   | Наименование оборудования, программного обеспечения   |
|   | «eLYBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, кабинет № 110а, главный корпус | Специализированная мебель: стеллажи. Сервер IntelXeonE5620, IntelPentium 4 - 7 шт, IntelCore 2 QuadQ 6600 – 3 шт                                  |

## **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. Объем 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), обзорные.

На лекциях используются следующие интерактивные и активные формы и методы обучения: лекция-презентация, лекция 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 проводятся для углубленного изучения студентами определенных тем, закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками самостоятельной работы. Подготовка к занятию начинается с ознакомлением лекционного материала по соот-

ветствующей теме, перечнем рекомендованной литературы и прорешиванием предложенных задач.

Практические занятия является действенным средством усвоения дисциплины. Поэтому студенты, пропустившие занятие по любой причине и получившие неудовлетворительную оценку по теме, обязаны отработать возникшие задолженности. По итогам практических занятий студент получает допуск к экзамену и зачету.

Для организации работы по подготовки студентов к практическим занятиям преподавателем разработаны следующие методические указания:

1 Московченко Г.А. Методические рекомендации по дисциплине «Математика» для самостоятельной работы студентов очной формы обучения направления подготовки – 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, 2015 (рукопись).

2 Московченко Г.А. Методические рекомендации по дисциплине «Математика» для самостоятельной работы студентов заочной формы обучения направления подготовки – 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, 2015 (рукопись).

## **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;
- подготовку к лабораторному занятию;
- подготовку к 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. 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.

1 Московченко Г.А. Методические рекомендации по дисциплине «Математика» для аудиторной работы студентов очной формы обучения направления подготовки – 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, 2015 (рукопись).

2 Московченко Г.А. Методические рекомендации по дисциплине «Математика» для аудиторной работы студентов заочной формы обучения направления подготовки – 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, 2015 (рукопись).



10. Лист регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу  
дисциплины  
«Математика»  
в составе ОПОП 05.03. 06 Экология и природопользованиена 2019-2020  
учебный год

Внесение изменений в рабочую программу не предусмотрено.

Преподаватель \_\_\_\_\_ *ИИ* \_\_\_\_\_ / Шиктарева И.А./

Изменения утверждены на заседании кафедры «13» *май* 2019 г.  
(протокол № *10*)

Завкафедрой \_\_\_\_\_ *АА* - А.А. Бутогина

Приложение 1

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

Кафедра физики, математики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

И.о. завкафедрой  И.Н. Рогова  
« 28 » августа 20 17 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки – 05.03.06 Экология и природопользование

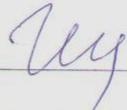
Направленность программы (профиль) – Природопользование

Квалификация – Бакалавр

Лесниково  
2017

Разработчик:

Старший преподаватель

 И.А. Шиктарева

Фонд оценочных средств одобрен на заседании кафедры физики, математики и информационных технологий «28» августа 2017г.(протокол №1)

И.о. завкафедрой,

к.п.н., доцент

 И.Н. Рогова

Одобен на заседании методической комиссии агрономического факультета «28» августа 2017 г. (протокол №1)

Председатель методической комиссии  
факультета к. с.-х.н., доцент

 А.В. Созинов

## 1 Общие положения

1.1 Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины «Математика» основной образовательной программы 05.03. 06 Экология и природопользование.

1.2 В ходе освоения дисциплины «Математика» используются следующие виды контроля: текущий контроль и промежуточная аттестация (итоговый контроль по данной дисциплине, предусмотренный учебным планом).

1.3 Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Математика» является экзамен.

## 2 Паспорт фонда оценочных средств

| Контролируемые разделы, темы дисциплины                | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства |                          |
|--|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
|  |                                | текущий контроль                 | промежуточная аттестация |
| 1 Дифференциальное исчисление функции одной переменной | ОПК-1                          | контрольная работа №1            | экзамен                  |
| 2 Интегральное исчисление функции одной переменной     | ОПК-1                          | контрольная работа №2,           |                          |
| 3 Теория вероятностей                                  | ОПК-1                          | контрольная работа №3            |                          |
| 4 Математическая статистика                            | ОПК-1                          | типовой расчет                   |                          |

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

3.1 Оценочные средства для текущего контроля по темам

### **Тема 1 Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

Текущий контроль проводится в форме контрольной работы с целью оценки знаний и умений решать типовые задачи обучающимися.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Комплект заданий для контрольной работы

#### **Вариант 1**

1. Найти производную

а)  $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$ ;

б)  $y = \frac{x \arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} + \ln \sqrt{1-x^2}$ .

2. Исследовать функцию и построить график

$$f(x) = \frac{x^3}{x-1}.$$

3. Найти стороны прямоугольника наибольшей площади, вписанного в круг радиусом  $r$ .

#### **Вариант 2**

1. Найти производную

а)  $y = \arcsin \frac{\sqrt{x}-2}{\sqrt{5x}}$ ;

$$\text{б) } y = 4 \ln \frac{x}{1 + \sqrt{1 - 4x^2}} - \frac{\sqrt{1 - 4x^2}}{x^2}.$$

2. Исследовать функцию и построить график

$$f(x) = \frac{x^2 - x + 1}{x - 1}.$$

3. Бак цилиндрической формы должен вместить  $V$  литров воды. Каковы должны быть его размеры, чтобы поверхность (без крышки) была наименьшей?

### Вариант 3

1. Найти производную

$$\text{а) } y = \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{e^x - 3}{2};$$

$$\text{б) } y = 2\sqrt{x} - 4 \ln(2 + \sqrt{x}).$$

2. Исследовать функцию и построить график

$$f(x) = \frac{x}{x^2 - 1}.$$

3. Требуется выделить прямоугольную площадь земли в 512 кв. метров, огородить ее забором и разделить загородкой на три равные части параллельно одной из сторон площадки. Каковы должны быть размеры площадки, чтобы на постройку заборов пошло наименьшее количество материалов?

### Вариант 4

1. Найти производную

$$\text{а) } y = x^2 \operatorname{arctg} \sqrt{x^2 - 1} - \sqrt{x^2 - 1};$$

$$\text{б) } y = (\arcsin x)^{e^x}.$$

2. Исследовать функцию и построить график

$$y = \frac{x^2 - 4x + 9}{x}.$$

3. Окно имеет форму прямоугольника, завершеного полукругом. При заданном периметре окна найти такие размеры, чтобы оно пропускало наибольшее количество света.

### Вариант 5

1. Найти производную

$$\text{а) } y = 3 \arcsin \frac{3}{4x + 1} + 2\sqrt{4x^2 + 2x - 2}, \quad 4x + 1 > 0;$$

$$\text{б) } y = 3 \frac{\sin x}{\cos^2 x} + 2 \frac{\sin x}{\cos^4 x}.$$

2. Исследовать функцию и построить график

$$f(x) = \frac{x^2}{x^2 - 1}.$$

3. Требуется изготовить ящик с крышкой, объем которого был бы равен  $72 \text{ см}^3$ , причем стороны основания относились бы как 1:2. Каковы должны быть размеры всех сторон, чтобы полная поверхность была наименьшей?

Ожидаемые результаты: обучающийся должен

**знать:** основные понятия и методы математического анализа, теорию вероятности и математической статистики; знать базовые положения фундаментальных разделов математики.

**уметь:** использовать методы обработки и анализа экспериментальных данных.

**владеть:** базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если решено три задания;
- «хорошо» выставляется обучающемуся, если правильно решено два задания;
- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если правильно решено одно задание;
- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если правильно решено менее одного задания.

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

## Тема 2. Интегральное исчисление функции одной переменной

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

Найти неопределенный интеграл

1.  $\int x e^{3x} dx$

2.  $\int \frac{dx}{x\sqrt{1-\ln^2 x}}$

3.  $\int \frac{\sin x}{2-\cos x} dx$

4.  $\int \frac{x^3-3}{x^2+3x+2} dx$

5.  $\int \cos^2 2x dx$

### Вариант 2

Найти неопределенный интеграл

1.  $\int (4x-2) \cos 2x dx$

2.  $\int \frac{18x - \cos \operatorname{ctg} 2x}{1+4x^2} dx$

3.  $\int \frac{dx}{x^2+2x+7}$

4.  $\int \frac{dx}{x \ln^2 x}$

5.  $\int \cos^3 7x dx$

Ожидаемые результаты: обучающийся должен

**знать:** основные понятия и методы математического анализа, теорию вероятности и математической статистики; знать базовые положения фундаментальных разделов математики.

**уметь:** использовать методы обработки и анализа экспериментальных данных.

**владеть:** базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если решено правильно пять заданий;
- «хорошо» выставляется обучающемуся, если решено правильно четыре задания;
- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если решено правильно три задания;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если решено правильно менее трех заданий.

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

### Тема 3. Теория вероятностей

Текущий контроль проводится в форме контрольной работы с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Комплект заданий для контрольной работы

#### Вариант 1

1. Путем жеребьевки из 25 человек нужно выбрать 3 человека на дежурство, среди них есть 5 женщин. Найти вероятность того, что будут выбраны 2 женщины и 1 мужчина.

2. В ящике лежат 20 одинаковых на ощупь шаров. Из них 12 белых и 8 черных. На удачу вынимают 2 шара. Какова вероятность того, что:

а) оба они белые

б) оба они разного цвета.

3. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно равна 0,9. Найти вероятность того, что из двух проверенных изделий только одно стандартное.

3. Студент знает 40 из 50 вопросов программы. Найти вероятность того, что из трех вопросов билета студент знает:

а) все три вопроса

б) два вопроса

в) один вопрос

г) хотя бы один вопрос

5. В урну, содержащую 3 шара, опущен белый шар. После чего на удачу извлечен один шар. Найти вероятность того, что извлеченный шар окажется белым, если равновозможны все возможные предположения о первоначальном составе шаров по цвету.

#### Вариант 2

1 Набирая номер телефона, абонент забыл последние три цифры, и помня, что эти цифры различны, набрал их на удачу. Найти вероятность, что он набрал нужные цифры.

2 Некто купил карточку спортлото и отметил в ней шесть из имеющихся 49 номеров. После чего в тираже разыгрывается 6 выигравших номеров из 49. Найти вероятность того, что верно угаданы шесть выигравших номеров.

3 Сельскохозяйственный агрегат состоит из четырех независимо работающих блоков. Надежность, то есть вероятность безотказной работы  $i$ -го блока в течении периода  $T$  равна 0,8. Найти вероятность того, что все блоки работают безотказно в течении периода  $T$ .

4 Брошены 3 игральные кости. Найти вероятность того, что на всех выпавших гранях появится одинаковое число очков.

5 Имеется 2 урны. В первой урне 8 белых и 7 черных шаров. Во второй урне 10 белых и 15 черных шаров. Из первой урны во вторую наугад перекладывают один шар. После этого из второй урны берут один шар. Найти вероятность того, что он окажется белым.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен

**знать:** основные понятия и методы математического анализа, теорию вероятности и математической статистики; знать базовые положения фундаментальных разделов математики.

**уметь:** использовать методы обработки и анализа экспериментальных данных.

**владеть:** базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если решено пять задач;
- «хорошо» выставляется обучающемуся, если правильно решено четыре задачи;
- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если правильно решено три задачи;
- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если правильно решено две и менее задач.

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

#### Тема 4. Математическая статистика

Текущий контроль проводится в форме типового расчета с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Комплект заданий для типового расчета

##### Вариант 1

1 Для определения среднего веса бычков красной степной породы в возрасте 12 месяцев при соблюдении требуемых условий содержания было взвешено 10 бычков, вес которых оказался равным (кг):

325; 337; 319; 330; 327; 328; 332; 320; 318; 334.

Определить: точечные оценки среднего веса бычков в генеральной совокупности, а также генеральной дисперсии и среднего квадратического отклонения

2 Определить среднее и дисперсию группированной выборки:

|                    |     |     |      |       |       |       |
|--------------------|-----|-----|------|-------|-------|-------|
| Границы интервалов | 0-4 | 4-8 | 8-12 | 12-16 | 16-20 | 20-24 |
| Частоты            | 1   | 1   | 3    | 2     | 1     | 1     |

3 В случайном порядке было отобрано 20 личных карточек студентов и выписаны их экзаменационные оценки по математике:

4 4 5 3 2 4 4 2 2 5 3 3 4 3 3 4 3 3 3 5.

Постройте ряд распределения студентов по успеваемости. Найдите средний бал, дисперсию.

4 Вычислите среднее и дисперсию выборки: 7; 3; 3; 6; 4; 5; 1; 2; 1; 3.

5 Найти 90% доверительный интервал для математического ожидания (среднего) следующей характеристики: диаметр вала, если  $\bar{x} = 30 \text{ мм}$ ,  $n = 9$ ,  $S^2 = 9 \text{ мм}^2$ .

##### Вариант 2

1. Взвешивание 50 случайно отобранных поросят при рождении дало:  $\bar{x} = 1200 \text{ г}$ ,  $\delta = 108 \text{ г}$ . Определить интервальную оценку средней при доверительной вероятности 0,95.

2. В случайном порядке было отобрано 20 личных карточек студентов и выписаны их экзаменационные оценки по математике:

4 4 5 3 2 4 4 2 2 5 3 3 4 3 3 4 3 3 3 5.

Постройте ряд распределения студентов по успеваемости. Найдите средний бал, дисперсию.

3. Вычислите среднее и дисперсию выборки: 3,1; 3,0; 1,5; 1,8; 2,5; 3,1; 2,4; 2,8; 1,3.

4. Определить среднее, дисперсию группированной выборки:

|                    |       |       |       |       |        |         |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|
| Границы интервалов | [1;3) | [3;5) | [5;7) | [7;9) | [9;11) | [11;13) |
| Частоты            | 1     | 2     | 4     | 2     | 1      | 1       |

5. Найти доверительный интервал 90%-ый для математического ожидания (среднего) следующих характеристик: время безотказной работы электронной лампы, если  $\bar{x} = 500$   $n = 100$ , среднее квадратическое отклонение известно и равно 10 ч.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен

**знать:** основные понятия и методы математического анализа, теорию вероятности и математической статистики; знать базовые положения фундаментальных разделов математики.

**уметь:** использовать методы обработки и анализа экспериментальных данных.

**владеть:** базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если решено правильно пять заданий;
- «хорошо» выставляется обучающемуся, если решено правильно четыре задания;
- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если решено правильно три задания;
- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если решено правильно менее трех заданий.

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

3.2. Оценочные средства для контроля самостоятельной работы.

Курсовые работы (проекты) по дисциплине, предусмотренные учебным планом (не предусмотрены)

Контрольные работы, расчетно- графические работы, предусмотренные учебным планом (не предусмотрены).

Другие виды самостоятельной работы (по темам)

### Раздел 1 Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение:

1 Функция одной переменной и способы её задания. Основные элементарные функции и их графики

2 Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределённости. Первый и второй замечательные пределы

3 Производная функции, её геометрический и физический смысл. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Дифференциал функции, его геометрический смысл

4 Производная функции, её геометрический и физический смысл. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Дифференциал функции, его геометрический смысл

Форма отчетности: контрольная работа № 1.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен

**знать:** основные понятия и методы математического анализа, теорию вероятности и математической статистики; знать базовые положения фундаментальных разделов математики.

**уметь:** использовать методы обработки и анализа экспериментальных данных.

**владеть:** базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.

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

## Раздел 2 Интегральное исчисление функции одной переменной

Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение:

1. Первообразная функция и неопределённый интеграл. Основные свойства неопределённого интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования (подстановка, интегрирование по частям)

2. Определённый интеграл. Основные свойства определённого интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Приложение определённого интеграла к вычислению площадей плоских фигур

Форма отчетности: контрольная работа № 2.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен

**знать:** основные понятия и методы математического анализа, теорию вероятности и математической статистики; знать базовые положения фундаментальных разделов математики.

**уметь:** использовать методы обработки и анализа экспериментальных данных.

**владеть:** базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.

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

## Раздел 3 Теория вероятностей

Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение:

1 Основные понятия теории вероятностей. События и их виды. Вероятность события. Классическое и статистическое определение вероятности

2 Совместные и несовместные события. Теорема сложения вероятностей. Зависимые и независимые события. Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса

3 Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона

4 Случайные величины. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Функция распределения. Биномиальный закон распределения

5 Непрерывные случайные величины. Функция распределения. Плотность распределения. Числовые характеристики непрерывной случайной величины

6 Закон распределения непрерывных случайных величин. Нормальное распределение

Форма отчетности: контрольная работа № 3

Ожидаемые результаты: обучающийся должен

**знать:** основные понятия и методы математического анализа, теорию вероятности и математической статистики; знать базовые положения фундаментальных разделов математики.

**уметь:** использовать методы обработки и анализа экспериментальных данных.

**владеть:** базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.

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

## Раздел 4 Математическая статистика

Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение:

1 Объясните понятия генеральной совокупности и выборки.

2 Что такое объем выборки?

3 Что такое вариационный ряд?

- 4 Что такое статистический ряд распределения (дискретный, интервальный)?
- 5 Как строится гистограмма?
- 6 Как строится полигон частот?
- 7 Перечислите основные выборочные характеристики. Как они вычисляются?
- 8 Что характеризуют среднее выборочное, выборочная дисперсия и выборочное среднее квадратическое отклонение?
- 9 Что понимают под доверительным интервалом для генеральной средней? Как найти доверительный интервал при заданной надежности (доверительной вероятности)  $\gamma$ ?
- 10 Как изменится величина доверительного интервала, если увеличить надежность  $\gamma$ ?
- 11 Что понимают под представительностью (репрезентативностью) выборки? Как достигается представительность выборки при отборе?
- 12 Что такое статистический критерий?
- 13 Что такое ошибки первого и второго рода?
- 14 Что такое уровень значимости?
- 15 В чем заключается проверка гипотезы о нормальности распределения с помощью критерия согласия Пирсона?
- 16 Что понимают под корреляционной зависимостью? Чем она отличается от функциональной зависимости?
- 17 Что такое корреляционное поле?
- 18 Сформулируйте две основные задачи корреляционного анализа.
- 19 Что характеризует коэффициент корреляции? Какие значения он может принимать?
- 20 Что можно сказать о связи между двумя случайными величинами, если коэффициент корреляции равен нулю? равен единице?
- 21 Какая разница между положительной и отрицательной корреляцией?
- 22 Какую форму имеет линия регрессии в случае линейной корреляционной зависимости?
- 23 Что характеризует коэффициент регрессии?

Форма отчетности: типовой расчет

Ожидаемые результаты: обучающийся должен

**знать:** основные понятия и методы математического анализа, теорию вероятности и математической статистики; знать базовые положения фундаментальных разделов математики.

**уметь:** использовать методы обработки и анализа экспериментальных данных.

**владеть:** базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.

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

### 3.3 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Методические указания.

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

Образовательной программой специальности – 05.03. 06 Экология и природопользование предусмотрен один экзамен. 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 (смотри перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

### 3.3.1. Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

- 1 Функции одной переменной. Ее свойства и график.
- 2 Предел функции. Основные теоремы о пределах.
- 3 Производная функции. Основные правила дифференцирования.
- 4 Исследование функции на монотонность и экстремумы.
- 5 Исследования функции на выпуклость, вогнутость и точки перегиба.
- 6 Первообразная функции и неопределенный интеграл и его свойства.
- 7 Основные методы интегрирования.
- 8 Определенный интеграл. Формула Ньютона - Лейбница.
- 9 Приложение определенного интеграла к вычислению площади плоских фигур.
- 10 Основные понятия теории вероятностей. Классическая вероятность.
- 11 Элементы комбинаторики.
- 12 Алгебра событий. Правило вычисления вероятностей.
- 13 Формула полной вероятности и формула Байеса.
- 14 Повторное испытание. Формула Бернулли.
- 15 Формула Пуассона для редких событий.
- 16 Локальная и интегральная формулы Лапласа.
- 17 Дискретная случайная величина и ее основные числовые характеристики.
- 18 Непрерывная случайная величина и ее числовые характеристики.
- 19 Основные понятия математической статистики (генеральная совокупность, выборка, выборочный метод)
- 20 Статистическое распределение выборки. Основные и вспомогательные параметры.
- 21 Точечная и интервальные оценки параметров распределения.

#### Задачи к экзамену по дисциплине «Математика»

##### Вариант 1

- 1 Функции одной переменной. Ее свойства и график.
- 2 Найти пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{x^2 + 5x - 2}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 - 2x^2 + 1}{3x^3 - 5}$ ;
- 3 Найти производную: а)  $y = (x^2 - 2) \cdot \ln x$ ; б)  $y = (3x^4 + 5x - 6)^3$ .
4. Найти интегралы: а)  $\int \frac{5e^{3x}}{(2 + e^{3x})^2} dx$ ; б)  $\int_0^{\pi} (1 - 3x) \cdot \cos 6x \cdot dx$ .
5. В урне 12 шаров: 8 белых и 4 черных. Вынуты наудачу 9 шаров. Найти вероятность того, что среди них окажется: а) 6 белых; б) не менее 8 белых.

##### Вариант 2

1. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
- 2 Найти пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 2x - 1}{-x^2 + x + 2}$  б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + x - 1}{2x + 3}$
- 3 Найти производные: а)  $y = \frac{\ln(x+1)}{\sin x}$ ; б)  $y = (8x^3 + 5x - 6)^3$ .
- 4 Найти интегралы: а)  $\int \frac{\operatorname{ctg} x + \cos x}{\sin^2 x} dx$ ; б)  $\int_1^e \frac{\ln x}{x^5} \cdot dx$ .
- 5 Всхожесть семян данного сорта растений равна 0,8. Какова вероятность того, что из 6 посеянных семян взойдет: а) не менее двух, б) не более четырех?

##### Вариант 3

1. 1 Производная функции. Основные правила дифференцирования.

2. Найти пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x}-1}{x}$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^5+4x^2+7}{2x^5+3x^3+8}$ ;

3. Найти производную: а)  $y = \cos x(x^3 + 3)$ ;

б)  $y = \frac{\operatorname{tg}(3x-4)}{\sqrt{x}}$ .

4. Найти интегралы: а)  $\int \frac{4x^5 - 2x^2 + 3x^3 - 5}{x^2} \cdot dx$ ;

б)  $\int_0^{\sqrt{3}} \frac{3x dx}{4\sqrt{x^2+1}}$ .

5. Задан закон распределения случайной величины. Найти математическое ожидание,  $p_4$

|   |     |     |     |   |
|---|-----|-----|-----|---|
| X | 0   | 1   | 2   | 3 |
| p | 0,1 | 0,5 | 0,3 |   |

#### Вариант 4

1 Исследование функции на монотонность и экстремумы.

2. Найти пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{1-x^2}}{x^2}$

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 1}{3x^2 + x + 4}$

3. Найти производную: а)  $y = e^{\sin x} (3x^4 + 5)$ ;

б)  $y = \frac{x^3 + 1}{2x - 3}$ .

4. Найти интегралы: а)  $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt{8x^4 - 1}}$ ;

б)  $\int_0^1 \sqrt{1+x} dx$

5. Доля зараженности зерна вредителями открытой форме составляет 0,002. Определить вероятность того, что в выборке из 500 зерен окажется ровно 4 зараженных зерна.

#### Вариант 5

1. Исследования функции на выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

2. Найти пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{2x^2 + 15x + 25}{5 - 4x - x^2}$  ;

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 2x + 1}{2x^2 + x - 3}$

3. Найти производную: а)  $y = \sqrt{e^{3x}} \cdot \sin 2x$ ;

б)  $y = \frac{1-4x}{\ln x}$ .

4. Найти интегралы: а)  $\int \frac{x}{\sqrt{1-x^2}} dx$ ;

б)  $\int_0^{\frac{\pi}{6}} (2-x) \sin 3x \cdot dx$ .

5. 30% изделий данного предприятия – это продукция высшего сорта. Некто приобрел 6 изделий, изготовленных на этом предприятии. Чему равна вероятность, что 4 из них высшего сорта?

Ожидаемые результаты: обучающийся должен

**знать:** основные понятия и методы математического анализа, теорию вероятности и математической статистики; знать базовые положения фундаментальных разделов математики.

**уметь:** использовать методы обработки и анализа экспериментальных данных.

**владеть:** базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.

4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания способности использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности.

| Наименование показателя | Описание показателя                                  | Уровень сформированности компетенции (ОПК-1) |
|-------------------------|--|--|
| Отлично                 | Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он: | Повышенный уровень                           |

| Наименование показателя | Описание показателя  | Уровень сформированности компетенции (ОПК-1) |
|-------------------------|--|--|
|                         | <p>Знает: основные понятия и методы математического анализа, теорию вероятности и математической статистики; знать базовые положения фундаментальных разделов математики ( для ОПК-1);</p> <p>Умеет: использовать методы обработки и анализа экспериментальных данных ( для ОПК-1);</p> <p>Владеет: базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию ( для ОПК-1).</p>   |  |
| Хорошо                  | <p>Оценка - «хорошо» выставляется обучающемуся, если он:</p> <p>Знает в большинстве случаев: основные понятия и методы математического анализа, теорию вероятности и математической статистики; знать базовые положения фундаментальных разделов математики (для ОПК-1);</p> <p>Умеет в большинстве случаев: использовать методы обработки и анализа экспериментальных данных (для ОПК-1);</p> <p>Владеет в большинстве случаев: базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (для ОПК-1).</p> | Базовый уровень                              |
| Удовлетворительно       | <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он:</p> <p>Знает частично: основные понятия и методы математического анализа, теорию вероятности и математической статистики; знать базовые положения фундаментальных разделов математики (для ОПК-1);</p> <p>Умеет частично: использовать методы обработки и анализа экспериментальных данных (для ОПК-1);</p> <p>Владеет частично: базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (для ОПК-1).</p>                               | Пороговый уровень                            |
| Неудовлетворительно     | <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он:</p> <p>Не знает: основные понятия и методы математического анализа, теорию вероятности и математической статистики; знать базовые положения фундаментальных разделов математики (для ОПК-1);</p>   | Компетенция не сформирована                  |

| Наименование показателя | Описание показателя   | Уровень сформированности компетенции (ОПК-1) |
|-------------------------|---|--|
|                         | <p>Не умеет: использовать методы обработки и анализа экспериментальных данных (для ОПК-1);</p> <p>Не владеет: базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (для ОПК-1).</p> |  |

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачтено» означают 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 выполнения заданий с целью определения уровня знаний, умений и навыков решать типичные профессиональные задачи.

Образовательной программой 05.03. 06 Экология и природопользование предусмотрена одна промежуточная аттестация в форме экзамена по соответствующим разделам данной дисциплины. Подготовка обучающегося к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и практических 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 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 по темам (см. выше)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:** основные понятия и методы математического анализа, теорию вероятности и математической статистики; знать базовые положения фундаментальных разделов математики.

**уметь:** использовать методы обработки и анализа экспериментальных данных.

**владеть:** базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.