

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

"Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Институт управления, экономики и финансов
Центр бакалавриата Развитие территорий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

 Г. Г. Гагурский



2020 г.

Программа дисциплины (модуля)

Математические методы в экологии: инновационные подходы в преподавании

Направление подготовки / специальность: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки / специализация: География и экология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Уразметов И.А. (кафедра теории и методики географического и экологического образования, Институт управления, экономики и финансов), Ildar.Urazmetov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|------------------|--|
| ПК-1 | - готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов и использовать современные методы и технологии обучения и диагностики |

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- современные методы и технологии организации образовательной деятельности и диагностики по математическим методам в экологии

Должен уметь:

-самостоятельно выбирать сочетание методов, приёмов, средств обучения, отбирать результативные технологии в соответствии с целями обучения, с учётом особенностей учащихся, учебного содержания, условий обучения по математическим методам в экологии

Должен владеть:

- набором методов и технологий организации образовательной деятельности, диагностики оценивания качества образовательного процесса, основными приемами их оптимизации с учётом особенностей образовательной программы по математическим методам в экологии

Должен демонстрировать способность и готовность:

к применению математических методов в преподавании географии и экологии в общеобразовательных учреждениях

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.06.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (География и экология)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 62 часа(ов), в том числе лекции - 24 часа(ов), практические занятия - 38 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 82 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет с оценкой в 7 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

| N | Разделы дисциплины / модуля | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) | Самостоятельная работа |
|---|-----------------------------|---------|--|------------------------|
|---|-----------------------------|---------|--|------------------------|

| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
|----|---|---|--------|----------------------|---------------------|----|
| 1. | Тема 1. Введение | 7 | 2 | 2 | 0 | 6 |
| 2. | Тема 2. Математическое моделирование в экологии | 7 | 2 | 4 | 0 | 10 |
| 3. | Тема 3. Вероятностная природа экологических процессов, географических явлений и объектов | 7 | 2 | 4 | 0 | 10 |
| 4. | Тема 4. Элементы линейной алгебры | 7 | 2 | 6 | 0 | 10 |
| 5. | Тема 5. Построение и анализ экологических моделей. Корреляционный и регрессионный анализы | 7 | 4 | 6 | 0 | 10 |
| 6. | Тема 6. Интерполяционные процедуры | 7 | 2 | 6 | 0 | 10 |
| 7. | Тема 7. Анализ временных (пространственных) рядов наблюдений | 7 | 4 | 4 | 0 | 10 |
| 8. | Тема 8. Многомерный анализ | 7 | 4 | 4 | 0 | 10 |
| 9. | Тема 9. Методы оптимизации | 7 | 2 | 2 | 0 | 6 |
| | Итого | | 24 | 38 | 0 | 82 |

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение

Общие представления о математических методах. Необходимость использования математических методов в геоэкологических исследованиях. Возможности использования математических методов.

Общие вопросы применения количественных методов в биологии и экологии. Роль статистических методов в биологии и экологии.

Тема 2. Математическое моделирование в экологии

Общие принципы построения моделей в экологии. Элементы моделирования. Этапы построения математической модели. Основы экологометрики. Выборочный метод в экологометрике. Элементы теории устойчивости динамических систем в непрерывном и дискретном времени. Динамический хаос. Бифуркационная диаграмма. Понятие о фракталах. Фрактальные размерности. Фрактальная геометрия и детерминированный динамический хаос. Примеры фрактальных структур в экологии. Нелинейная динамика и вычислительный эксперимент. Модели типа "хищник-жертва": классическая модель Лотки-Вольтерра и некоторые ее обобщения (модель Колмогорова)

Тема 3. Вероятностная природа экологических процессов, географических явлений и объектов

Географические объекты как случайные величины. Экологические

процессы и явления как случайные величины. Примеры недетерминированности географических объектов. Количественные методы описания случайных величин. Понятие вероятности. Законы распределения случайной величины. Гистограмма. Интегральная функция распределения. Числовые характеристики случайных величин. Примеры использования числовых характеристик. Основные теоретические законы распределения: равномерное, Гауссово, Пуассона, Пирсона, логнормальное. Возможности их применения при анализе географических объектов.

Тема 4. Элементы линейной алгебры

Понятие матрицы. Элементарные действия с матрицами (формирование матрицы, сложение и вычитание матриц, умножение и деление матрицы на константу). Умножение матриц. Обращение матриц и системы уравнений. Определители. Собственные значения и собственные векторы. Обратная матрица. Признаки существования обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований и с помощью союзной (присоединенной) матрицы.

Тема 5. Построение и анализ экологических моделей. Корреляционный и регрессионный анализы

Математические функции и статистические связи. Линейное соответствие. Определение линейного соответствия методом наименьших квадратов. Сравнение результатов построения графика и определение линейного соответствия на глаз, методами наименьших квадратов и приведений главной оси. Вычисление линейных соответствий. Построение графика зависимости расхода воды в реке от уровня (по данным гидрологических ежегодников). Понятие геосистемы. Признаки геосистем. Системный подход в геоэкологии. Моделирование геосистем. Взаимосвязь компонент геосистем. Возможности количественной оценки связей между компонентами системы. Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции. Свойства коэффициента корреляции. Точность определения коэффициента корреляции. Регрессионный анализ. Функции регрессии. Обоснование выбора вида

регрессии для наиболее полного описания зависимостей между компонентами системы.

Тема 6. Интерполяционные процедуры

Постановка задачи интерполяции. Линейная интерполяция. Интерполяционная формула Лагранжа. Методы интерполяции с равномерной сетью. Метод наименьших квадратов. Составление системы нормальных уравнений и его решение. Количественные оценки точности метода наименьших квадратов при увеличении размерности нормальной системы. Матричное представление речной сети.

Тема 7. Анализ временных (пространственных) рядов наблюдений

Определение временных рядов, их специфика. Тренды, методы их выделения. Статистическая фильтрация и сглаживание временных рядов. Методы сглаживания временных рядов. Методы выделения периодических составляющих. Гармонический анализ. Ряд Фурье. Разложение временного ряда в ряд Фурье. Вклад отдельных гармоник в дисперсию ряда. Анализ непериодических составляющих. Автокорреляционная функция. Понятие о спектральном анализе. Примеры использования спектрального анализа в геоэкологических исследованиях. Методы прогноза на основе временных рядов.

Тема 8. Многомерный анализ

Общая характеристика многомерной географической системы. Методы анализа многокомпонентной системы. Корреляционная матрица. Множественная линейная регрессия. Сглаживание полей географических данных. Полиномиальная аппроксимация географических полей. Распределение точек. Метод ближайших точек. Поверхности тренда.

Принципы математического районирования. Корреляционные карты. Метод главных компонент. Многомерный факторный анализ. Кластерный анализ.

Тема 9. Методы оптимизации

Методы одномерного поиска. Метод золотого сечения. Метод Фибоначчи. Прямые методы поиска. Методы переменной метрики. Метод Лагранжа. Линейное программирование. Методы линейного программирования. Функциональные модели. Модели процессов, содержащих обыкновенные дифференциальные уравнения. Статистические модели динамики. Балансовые модели.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;

- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модуля).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Общероссийский математический портал – www.mathnet.ru

Международный журнал экспериментального образования- <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=8605>

Математика в географии - <https://school-science.ru/9/7/43747>

Русское географическое общество- <https://www.rgo.ru/ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

| Вид работ | Методические рекомендации |
|----------------------|---|
| лекции | Изучение дисциплины 'Математические методы в экологии: инновационные подходы в преподавании' следует начать с прослушивания курса лекций. Лекционный материал обязательно дополняется изучением из списка основной и дополнительной литературы. Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям: Лекции являются основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных материалов, освещение главнейших проблем. В тетради для конспектирования лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. В ходе изучения дисциплины 'Математические методы в географии: инновационные подходы в преподавании' особое значение имеют схемы, поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все записи, которые преподаватель делает на доске и акцентирует Ваше внимание. Вопросы, возникшие у Вас в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям и зачету. |
| практические занятия | Систематическая подготовка к практическим занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний. Если в процессе работы над изучением теоретического материала или при решении задач на практических занятиях у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки. В ходе практических занятий студент под руководством преподавателя выполняет комплекс |

| Вид работ | Методические рекомендации |
|------------------------|---|
| | <p>практических заданий, позволяющих закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться проводить полевые наблюдения, их камеральную обработку, расчеты, научиться работать с географическими картами, информационными ресурсами и специальным оборудованием. Для занятия студент должен иметь рабочую тетрадь, простой карандаш, ластик, линейку, ручку. Использование цветных карандашей возможно, но не обязательно. Специальное оборудование, позволяющее выполнить комплекс некоторых работ из рабочей тетради (курвиметр, специальные карты и атласы) выдается для пользования на каждом занятии преподавателем или лаборантом кафедры.</p> |
| самостоятельная работа | <p>При самостоятельной работе студентам также следует придерживаться описанной выше структуры изучения материала. При подготовке к семинарским занятиям необходим самостоятельный поиск информации с использованием всех доступных средств на основе лекционного материала. В том случае, если отдельные темы не освещались на лекциях студентам необходимо проконсультироваться у преподавателя относительно желательных источников поиска информации, структуре, содержании и объеме подготавливаемого материала. Приветствуется иллюстрация излагаемых студентами тезисов с использованием личного опыта из повседневной жизни или профессиональной деятельности. На итоговом экзаменационном мероприятии приветствуется владение дополнительным материалом, в том числе самыми новыми данными, которые можно найти в ежегодных официальных сводках, отчетах, в личном опыте, а также в Интернете.</p> |
| зачет с оценкой | <p>Готовиться к зачету необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов, разработанных ведущим преподавателем кафедры. Сначала следует определить место каждого контрольного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочитать и осмыслить рекомендованные научные работы, соответствующие разделы рекомендованных учебников. При этом полезно делать хотя бы самые краткие выписки и заметки. Работу над темой можно считать завершенной, если вы сможете ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме. Для обеспечения полноты ответа на контрольные вопросы и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа на контрольный вопрос. Это позволит сэкономить время для подготовки непосредственно перед зачетом за счет обращения не к литературе, а к своим записям. При подготовке необходимо выявлять наиболее сложные, дискуссионные вопросы, с тем, чтобы обсудить их с преподавателем на обзорных лекциях и консультациях. Нельзя ограничивать подготовку к зачету простым повторением изученного материала. Необходимо углубить и расширить ранее приобретенные знания за счет новых идей и положений. Результаты прохождения промежуточной аттестации для дисциплин, по которым в соответствии с учебным планом предусмотрена форма контроля "зачет с оценкой (дифференцированный зачет)", оцениваются отметками "зачтено" / "зачет" ("отлично" / "хорошо" / "удовлетворительно"), "незачтено" / "незачет". Критерии оценок формируются кафедрами и отражаются в рабочих программах учебных дисциплин. Результат по сдаче зачета объявляется студентам, вносится в экзаменационную ведомость. Незачет проставляется только в ведомости. После чего студент освобождается от дальнейшего присутствия на зачете. При получении незачета повторная сдача осуществляется в другие дни, установленные деканатом.</p> |

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки "География и экология".

Приложение №1
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Математические методы в экологии: инновационные подходы в преподавании

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Институт управления, экономики и финансов
Центр бакалавриата Развитие территорий
Кафедра теории и методики географического и экологического образования

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Б1.В.ДВ.06.02. Математические методы в экологии инновационные подходы в преподавании

Направление подготовки/специальность: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) подготовки: География и экология
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. СООТВЕТСТВИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНОК ЗА ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНУЮ АТТЕСТАЦИЮ

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА, ПОРЯДОК ИХ ПРИМЕНЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

4.1.1. Научный доклад «Школьный урок по теме Математические методы в экологии».

4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

4.1.1.2. Критерии оценивания

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

4.1.2. Контрольная работа по теме Элементы математической статистики.

4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

4.1.2.2. Критерии оценивания

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

4.1.3. Контрольная работа по теме Коэффициенты корреляции. I

4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания

4.1.3.2. Критерии оценивания

4.1.3.3. Содержание оценочного средства

4.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.2.1. Зачет 8 семестр

4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

4.2.1.2. Критерии оценивания

4.2.1.3. Оценочные средства

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенций для данной дисциплины | Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации |
|---|--|---|
| ПК-1 - готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов и использовать современные методы и технологии обучения и диагностики | <p>ИПК-1.2 – демонстрирует способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики</p> <p>Знает: современные методы и технологии организации образовательной деятельности и диагностики по математическим методам в экологии</p> <p>Умеет: самостоятельно выбирать сочетание методов, приёмов, средств обучения, отбирать результативные технологии в соответствии с целями обучения, с учётом особенностей учащихся, учебного содержания, условий обучения по математическим методам в экологии</p> <p>Владет: набором методов и технологий организации образовательной деятельности, диагностики оценивания качества образовательного процесса, основными приемами их оптимизации с учётом особенностей образовательной программы по математическим методам в экологии.</p> | <p>Текущий контроль: Научный доклад «Школьный урок по теме Математические методы в экологии». Контрольная работа по теме Элементы математической статистики. Контрольная работа по теме Коэффициенты корреляции.</p> <p>Промежуточная аттестация: Зачет</p> |

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

| Компетенция | Зачтено | | | Не зачтено |
|-------------|--|---|---|---|
| | Высокий уровень (отлично) (86-100 баллов) | Средний уровень (хорошо) (71-85 баллов) | Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70 баллов) | Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (0-55 баллов) |
| ПК-1 | Целостно характеризует современные методы и технологии организации образовательной деятельности и диагностики по математическим методам в экологии | Характеризует большинство современных методов и технологии организации образовательной деятельности и диагностики по математическим методам в экологии | Характеризует отдельные элементы современных методов и технологии организации образовательной деятельности и диагностики по математическим методам в экологии. | Не характеризует дидактические современные методы и технологии организации образовательной деятельности и диагностики по математическим методам в экологии |
| | Способен самостоятельно выбирать сочетание методов, приёмов, средств обучения, отбирать результативные технологии в соответствии с целями обучения, с учётом особенностей учащихся, учебного содержания, условий обучения по математическим методам в экологии | Способен в основном самостоятельно выбирать сочетание методов, приёмов, средств обучения, отбирать результативные технологии в соответствии с целями обучения, с учётом особенностей учащихся, учебного содержания, условий обучения по математическим методам в экологии | Способен с затруднениями самостоятельно выбирать сочетание методов, приёмов, средств обучения, отбирать результативные технологии в соответствии с целями обучения, с учётом особенностей учащихся, учебного содержания, условий обучения по математическим | Не способен самостоятельно выбирать сочетание методов, приёмов, средств обучения, отбирать результативные технологии в соответствии с целями обучения, с учётом особенностей учащихся, учебного содержания, условий обучения по |

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| | | | методам в экологии | математическим методам в экологии |
| | Демонстрирует свободное владение набором методов и технологий организации образовательной деятельности, диагностики оценивания качества образовательного процесса, основными приемами их оптимизации с учётом особенностей образовательной программы по математическим методам в экологии | Демонстрирует владение базовым набором методов и технологий организации образовательной деятельности, диагностики оценивания качества образовательного процесса, основными приемами их оптимизации с учётом особенностей образовательной программы по математическим методам в экологии | Демонстрирует владение с затруднениями набором методов и технологий организации образовательной деятельности, диагностики оценивания качества образовательного процесса, основными приемами их оптимизации с учётом особенностей образовательной программы по математическим методам в экологии | Не демонстрирует владение набором методов и технологий организации образовательной деятельности, диагностики оценивания качества образовательного процесса, основными приемами их оптимизации с учётом особенностей образовательной программы по математическим методам в экологии |

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

8 семестр

Текущий контроль:

Научный доклад «Школьный урок по теме Математические методы в экологии» -15 баллов

Контрольная работа по теме Элементы математической статистики -20 баллов

Контрольная работа по теме Коэффициенты корреляции -15 баллов

Итого 15+15+20=50 баллов

Промежуточная аттестация – Зачет – 50 баллов

По дисциплине предусмотрен зачет. Зачет проходит по вопросам. Вопросы подбираются из разных тем. Максимум за зачет можно набрать 50 баллов.

Общее количество баллов по дисциплине за текущий контроль и промежуточную аттестацию: 50+50=100 баллов.

Соответствие баллов и оценок:

Для зачета:

56-100 – зачтено

0-55 – не зачтено

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

4.1. Оценочные средства текущего контроля

4.1.1. Научный доклад «Школьный урок по теме Математические методы в экологии».

4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Научный доклад проводится в аудиторное время и представляет собой индивидуальный или командный доклад с презентацией по одной из выбранных тем.

Доклад сопровождается презентацией. Время выступления 3-5 минут. По итогу могут быть заданы уточняющие или дополняющие вопросы от преподавателя и студентов.

При оценивании учитывается уровень подготовки материала, актуальность количественных характеристик, способность четко, логично и последовательно излагать материал, аргументировать свою позицию. Всего за оценочное средство можно получить 15 баллов.

4.1.1.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- верно и полно отражены все направления и критерии оценки урока в соответствии с ФГОС (мотивация учащихся, актуализация знаний, целеполагание ; развитие ум, рефлексия, информационное обеспечение урока и др.)

- продемонстрирован высокий уровень владения материалом лекционных занятий, основной и дополнительной литературы.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в целом отражены все направления и критерии оценки урока в соответствии с ФГОС (мотивация учащихся, актуализация знаний, целеполагание; развитие ум, рефлексия, информационное обеспечение урока и др.);

- продемонстрирован хороший уровень владения материалом лекционных занятий, основной и дополнительной литературы.

Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- направления и критерии оценки урока в соответствии с ФГОС (мотивация учащихся, актуализация знаний, целеполагание; развитие ум, рефлексия, информационное обеспечение урока и др.) отражены частично, но без грубых ошибок;

- продемонстрирован средний уровень владения материалом лекционных занятий, основной и дополнительной литературы.

Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- все направления и критерии оценки урока в соответствии с ФГОС (мотивация учащихся, актуализация знаний, целеполагание; развитие ум, рефлексия, информационное обеспечение урока и др.) отражены частично или с грубыми ошибками;

- продемонстрирован низкий уровень владения материалом лекционных занятий, основной и дополнительной литературы.

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

Разработать школьный урок по темам (на выбор)

1. Среда обитания и факторы среды. Общие закономерности действия факторов среды на организм.
2. Популяция. Экосистема. Биосфера.
3. Среда, окружающая человека, ее специфика и состояние. Понятие «загрязнение среды».
4. Экологические проблемы: региональные и глобальные. Причины возникновения глобальных экологических проблем.
5. Окружающая человека среда и ее компоненты. Естественная и искусственная среды обитания человека. Социальная среда.
6. Городская квартира и требования к ее экологической безопасности.
7. Шум и вибрация в городских условиях. Влияние шума и вибрации на здоровье городского человека.
8. Экологические требования к организации строительства в городе. Материалы, используемые в строительстве жилых домов и нежилых помещений. Их экологическая безопасность. Контроль за качеством строительства.
9. Особенности среды обитания человека в условиях сельской местности. Сельское хозяйство и его экологические проблемы.
10. Особо охраняемые природные территории и их законодательный статус. Экологические кризисы и экологические ситуации.
11. Природные ресурсы и их охрана.
12. Природно-территориальные аспекты экологических проблем.
13. Охрана лесных ресурсов в России.
14. Возможности управления экологическими системами (на примере лесных биогеоценозов).
15. Ярусность растительного сообщества.
16. Пищевые цепи и сети в биоценозе.
17. Круговорот веществ и превращение энергии в экосистеме.

4.1.2. Контрольная работа по теме Элементы математической статистики.

4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

При выполнении задания необходимо письменно ответить на вопросы, дать определения. Для выполнения работы преподавателем указываются номера заданий из списка. На контрольную работу дается 5 вопросов. За каждый ответ можно получить до 4 балла. Время выполнения 60 минут.

4.1.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

– выполнил все задания

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

– выполнил 4 задания

Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

– выполнил 3 задание

Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если обучающийся:

– выполнил 1-2 задание или ни одного задания

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

Примерный перечень вопросов.

1. Назовите объект изучения статистики.

2. Определите понятие генеральная совокупность.
3. Определите понятие выборочная совокупность.
4. Какому требованию должна отвечать выборочная совокупность по отношению к генеральной совокупности?
5. Каким способом можно определить необходимый объем выборочной совокупности?
6. Определите понятие "ошибка репрезентативности"?
7. Какому правилу необходимо следовать при отборе элементов в выборку?
8. Назовите способы отбора элементов в выборочную совокупность.
9. Охарактеризуйте случайный способ отбора элементов в выборочную совокупность.
10. Охарактеризуйте механический способ отбора элементов в выборочную совокупность.
11. Охарактеризуйте типический способ отбора элементов в выборочную совокупность.
12. Определите понятие «статистическая группировка».
13. Какие признаки могут быть положены в основание группировки? Охарактеризуйте их.
14. В каком виде может быть представлена статистическая совокупность?
15. Охарактеризуйте ранжированный статистический ряд. Укажите его преимущество.

4.1.3. Контрольная работа по теме Коэффициенты корреляции.

4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания

При выполнении задания необходимо письменно ответить на вопросы, дать определения. Для выполнения работы преподавателем указываются номера заданий из списка. На контрольную работу дается 3 вопроса из списка. За каждый ответ можно получить до 5 баллов. Время выполнения 60 минут.

4.1.3.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

– выполнил все задания

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

– выполнил 2 задания

Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

– выполнил 1 задание

Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если обучающийся:

– не выполнил ни одного задания ...

4.1.3.3. Содержание оценочного средства

Примерный перечень вопросов к контрольной работе:

1. Охарактеризуйте основные виды связи между объектами в биологии и экологии. В чем состоит отличие между корреляционной и функциональной связью?
2. В чем заключается сущность метода параллельных рядов и какие задачи могут быть решены с его помощью при анализе природных явлений?
3. Что характеризует коэффициент корреляции?
4. На основе репрезентативной выборки вычислено, что коэффициент корреляции между уровнем образования правонарушителей и совершенным ими уголовно наказуемым жестоким обращением с животными равен 0,75. Интерпретируйте этот факт.
5. Какой вид имеет уравнение линейной корреляционной связи?
6. В чем отличие коэффициента ранговой корреляции Спирмена от парного коэффициента корреляции?
7. Охарактеризуйте способы осуществления интерполяции.
8. Что называется экстраполяцией? Назовите ее виды.
9. Охарактеризуйте способы осуществления экстраполяции.
10. Охарактеризуйте прогностические возможности экстраполяции
11. Охарактеризуйте основные виды связи между явлениями. В чем состоит отличие между корреляционной и функциональной связью?
12. Что характеризует коэффициент корреляции?
13. Какой вид имеет уравнение линейной корреляционной связи?
14. Что называется интерполяцией?

4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет 8 семестр

4.2.1.1. Порядок проведения.

По дисциплине предусмотрен зачет. Зачет проходит по вопросам. Максимум за зачет можно набрать 50 баллов.

4.2.1.2. Критерии оценивания.

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если:

ответ логически и лексически грамотно изложенный, содержательный и аргументированный ответ, подкрепленный знанием литературы и источников по теме задания, умение отвечать на дополнительно заданные вопросы;

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если:

имеется незначительное нарушение логики изложения материала, периодическое использование разговорной лексики, допущение не более одной ошибки в содержании задания, а также не более одной неточности при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы;

Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если:

имеется незначительное нарушение логики изложения материала, периодическое использование разговорной лексики при допущении не более двух ошибок в содержании задания, а также не более двух неточностей при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы.

Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если:

в ответе допущено существенное нарушение логики изложения материала, систематическое использование разговорной лексики, допущение не более двух ошибок в содержании задания, а также не более двух неточностей при аргументации своей позиции, неправильные ответы на дополнительно заданные вопросы; существенное нарушение логики изложения материала, постоянное использование разговорной лексики, допущение не более трех ошибок в содержании задания, а также не более трех неточностей при аргументации своей позиции, неправильные ответы на дополнительно заданные вопросы; полное отсутствие логики изложения материала, постоянное использование разговорной лексики, допущение более трех ошибок в содержании задания, а также более трех неточностей при аргументации своей позиции, полное незнание литературы и источников по теме вопроса, отсутствие ответов на дополнительно заданные вопросы.

4.2.1.3. Оценочные средства.

Примерные вопросы к зачету:

Часть 1. Теоретические вопросы:

- 1 Генеральная совокупность и выборка.
- 2 Типы переменных. Характеристика статистических методов в зависимости от типа переменной.
- 3 Случайные величины. Закон распределения случайной величины.
- 4 Нормальное распределение и его основные свойства.
- 5 Нулевая и рабочая гипотезы. Проверка гипотез. Ошибки первого и второго рода.
- 6 Уровень значимости. Понятие об односторонней и двусторонней гипотезах.
- 7 Контрольная и экспериментальная группы. Способы формирования. Численность групп.
- 8 Показатели центральной тенденции и их свойства.
- 9 Показатели вариации. Дисперсия, её свойства.
- 10 Показатели асимметрии и эксцесса.
- 11 Методы изучения взаимосвязи между признаками.
- 12 Метод наименьших квадратов.
- 13 Корреляционно-регрессионные модели.
- 14 Параметрические и непараметрические методы сравнения групп.
- 15 Дисперсионный анализ
- 16 Динамические явления. Анализ динамических явлений
- 17 Методы изучения циклических явлений.
- 18 Методы работы с номинальными переменными.
- 19 Кластерный анализ. Область применения и основные принципы.
- 20 Факторный анализ. Область применения и основные принципы.
- 21 Дискриминантный анализ. Область применения и основные принципы.
- 22 Основные ошибки при статистических исследованиях.
31. Основные области применения математических методов в школьном курсе экологии.
32. Современные методы и технологии обучения и диагностики при применении математических методов в школьном курсе экологии.

Часть 2. При ответе на вопросы необходимо продемонстрировать навыки владения картографическими и статистическими источниками, справочными материалами, а также умения производить расчеты.

1. Брошенная на землю кожура от банана в нашем климате разлагается около 2 лет. Брошенный окуроч сигареты разлагается на два года дольше. Пластиковый пакет разлагается на восемь лет дольше чем окуроч. Сколько лет потребуются для того чтобы разложился пакет? На сколько лет раньше разложится кожура от банана? (12 лет, на 10лет).

2. Дом площадью 48 м² и высотой 3 м во время весеннего паводка был заполнен водой. Сколько литров воды

в доме? (144000 л).

3. Численность постоянного населения Якутии (в 1999г) 1000,7 тыс.. Площадь территории Якутии равен 3103,2 тыс. км?. Сколько км? достигается одному человеку. (Напишите приблизительно). И выразите в га.(?3,1 км?; 310 га).

4. На Маскаренских островах из 28 местных видов птиц вымерло 24. Определите этот, самый высокий в мире, процент исчезнувших видов птиц?5. Каждая автомашина выбрасывает в атмосферу в 3 раза больше загрязняющих веществ по сравнению со своей собственной массой. Масса грузовика 3 т какое количество загрязняющих веществ выбрасывает в атмосферу такая машина?

6. В вершинах квадратной клумбы 4x4 (в дециметрах) растут 4 куста. Площадь клумбы, не выкапывая кустов, хотят увеличить 2 раза. Как они это сделают, и чему будет равен площадь новой клумбы? (Ответ выразите в сантиметрах).

7. В палаточном лагере на площади в 1 га за 3 месяца отдыхают 10 тыс. туристов. За сутки один невоспитанный турист может: 1) сжечь 1 м? древесины; 2) оставить на дереве автограф площадью 1дм?; 3) сломать до 10 молодых деревьев. Какой вред могут принести лесу 10 тыс. невоспитанных туристов?

8. Село расположено на берегу протоки реки Лена. Западная сторона болотистое место, поэтому ездить до недавних времен было трудно. Говорят, что переходили ровно 44 моста "44 кургэ" от с. Тюбя до с.Маймага за 10 часов на повозке, а расстояние между которыми 120 км. Найдите скорость повозки? Сравните со скоростью легковой машины, которая сейчас по трассе едет 1 ч.

9. Недалеко от моего дома, где мы играем, растут березы из одного корня. Одна береза моя, 3 моих братьев, остальные березы сестры и моих родителей. Сколько берез растет из одного корня.

10. В крупных промышленных центрах в воздухе находится 125- 500 мг/м³ CO₂ при норме 3 мг/м? Во сколько раз в среднем превышена норма?

11. Одним из способов защиты окружающей среды является рассеивание вредных веществ с помощью строительства высоких труб. Известно, что дымовая труба высотой 100 м даёт возможность рассеивать вредные вещества в радиусе до 20 м. Определить радиус рассеивания веществ, если высота трубы: а) 50 м; б) 80 м. Проведем такие же расчеты труб предприятий нашей местности.

12. Подсчитайте, какую площадь земельных угодий требуется отвести под строительство дороги с твердым покрытием (1 км, 10 км, 100 км), если известно, что ширина полосы отчуждения составляет 50 м? Как этот вопрос решён в нашем хозяйстве.

13. В среднем каждый человек употребляет 1,7 л воды в сутки при физиологической потребности 2-3 л. Подсчитайте, сколько воды употребляют в среднем все ученики класса, школы в сутки, в год?

Часть 3. При ответе на вопросы необходимо продемонстрировать навыки владения картографическими и справочными материалами, а также умения производить расчеты.

Разработать краткий план-конспект внеурочного задания по анализу и обработке данных экологического мониторинга (объем - не более 1 стр.) по разделам:

1. Мониторинг атмосферы
2. Мониторинг гидросферы
3. Мониторинг вод морей и океанов
4. Мониторинг вод суши
5. Мониторинг почвенного покрова
6. Мониторинг литосферы
7. Биологический мониторинг
8. Мониторинг геоэкосистем

- 1 Генеральная совокупность и выборка.
- 2 Типы переменных. Характеристика статистических методов в зависимости от типа переменной.
- 3 Случайные величины. Закон распределения случайной величины.
- 4 Нормальное распределение и его основные свойства.
- 5 Нулевая и рабочая гипотезы. Проверка гипотез. Ошибки первого и второго рода.
- 6 Уровень значимости. Понятие об односторонней и двусторонней гипотезах.
- 7 Контрольная и экспериментальная группы. Способы формирования. Численность групп.
- 8 Показатели центральной тенденции и их свойства.
- 9 Показатели вариации. Дисперсия, её свойства.
- 10 Показатели асимметрии и эксцесса.
- 11 Методы изучения взаимосвязи между признаками.
- 12 Метод наименьших квадратов.
- 13 Корреляционно-регрессионные модели.
- 14 Параметрические и непараметрические методы сравнения групп.
- 15 Дисперсионный анализ

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: География и экология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Основная литература:

1. Осипова, С. И. Математические методы в педагогических исследованиях [Электронный ресурс] : Учебное пособие / С. И. Осипова, С. М. Бутакова, Т. Г. Дулинец, Т. Б. Шаипова. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 264 с. - ISBN 978-5-7638-2506-0. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/442057>(дата обращения: 21.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

2. Математические методы в современных социальных науках: Уч. пос./ Г.В. Осипов, В.А. Лисичкин; Под общ. ред. В.А. Садовниченко. - М.: Норма: ИНФРА-М, 2014. - 384 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Соц. науки и математика). (п) ISBN 978-5-91768-470-3.- Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/448985>(дата обращения: 21.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

3. Физика и естествознание. Практические работы: Учебное пособие / С.Б. Акименко, О.А. Яворук. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 52 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-369-01104-1, 300 экз. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=365175>(дата обращения: 21.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

4. Статистические методы анализа данных : учебник / Л.И. Ниворожкина, С.В. Арженовский, А.А. Рудяга [и др.] ; под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. Л.И. Ниворожкиной. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2016. - 333 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). ? www.dx.doi.org/10.12737/21064. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/556760>(дата обращения: 21.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Математические методы в психологии: Учебное пособие / Сергеева Д.В., Филипова Е.Е., Слободская И.Н. - Вологда: ВИПЭ ФСИН России, 2016. - 83 с.: ISBN 978-5-94991-364-2.- Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/901105>(дата обращения: 21.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

2. Экономико-математические методы в примерах и задачах: Учеб. пос. / А.Н. Гармаш, И.В. Орлова, Н.В. Концевая и др.; Под ред. А.Н. Гармаша - М.: Вуз. уч.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 416с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com).(п) ISBN 978-5-9558-0322-7.- Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/416547>(дата обращения: 21.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

3. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / С.В. Павлов. - М.: ИЦ РИОР: ИНФРА-М, 2010. - 186 с.: 70x100 1/32. - (Карманное учебное пособие). (обложка, карм. формат) ISBN 978-5-369-00679-5.- Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/217167>(дата обращения: 21.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: География и экология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.