



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП


(подпись)

О.В. Нестерова

(Ф.И.О.)

« 7 » сентября 2021 г.



Б.Ф.
Пшеничников
(Ф.И.О.)

« 7 » сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы цифровой картографии, пространственного анализа и моделирования в экологии

Направление подготовки 06.04.02 Почвоведение

Магистерская программа

(Агроэкология: агроэкологический менеджмент и инжиниринг

(совместно РГАУ МСХА им. К.А. Тимирязева))

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3

лекции 30 час.

практические занятия 60 час

лабораторные работы - час.

в том числе с использованием МАО лек. - / пр. - / лаб. 00 час.

всего часов аудиторной нагрузки 90 час.

в том числе с использованием МАО 00 час.

самостоятельная работа 18 час.

в том числе на подготовку к экзамену - час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

экзамен - семестр

зачет 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 06.04.02 **Почвоведение** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 7 августа 2020 г. № 924

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры почвоведения ШЕН
протокол № 7 от «7» сентября 2021 г.

Врио заведующий кафедрой д.б.н., профессор., Б.Ф. Пшеничников

Составитель (ли): к.с.-х.н., доцент., Ю.Л. Мешалкина

Владивосток

2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Методы цифровой картографии, пространственного анализа и моделирования в экологии»

Рабочая программа дисциплины «Методы цифровой картографии, пространственного анализа и моделирования в экологии» разработана для студентов 2 курса направления подготовки 06.04.02 Почвоведение, магистерской программы «Агроэкология: агроэкологический менеджмент и инжиниринг», в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (30 час.), практические занятия (60 час.), самостоятельная работа студента (18 час.). Дисциплина «Методы цифровой картографии, пространственного анализа и моделирования в экологии» входит в обязательную часть блока дисциплин образовательной программы и реализуется на 2 курсе, в 3 семестре.

Цель курса – формирование у студентов знаний, умений и навыков по пространственному анализу и моделированию в экологии и природопользованию, освоению теоретических основ и практического инструментария в области цифровой картографии, начиная от обоснования выбора объектов и методов и заканчивая подготовкой прикладных картографических систем для проведения экологической оценки в области сельскохозяйственного, градостроительного, промышленно-инвестиционного и лесохозяйственного землепользования.

Задачи:

1. Дать теоретические знания в области анализа и моделирования в экологии и природопользованию.
2. Познакомить студентов с методами цифровой картографии.
3. Сформировать компетенции необходимые для проведения экологической оценки в области сельскохозяйственного, градостроительного, промышленно-инвестиционного и лесохозяйственного землепользования.

Для успешного изучения дисциплины «Методы цифровой картографии, пространственного анализа и моделирования в экологии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– ОПК – 3 - способен применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, оформлять и представлять результаты новых разработок;

– ОПК – 4 способен самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы с использованием современного оборудования, отвечать за качество работ, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные навыки	ОПК-1 Способен использовать фундаментальные представления истории почвоведения и современные методологические подходы для постановки и решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Понимает значение фундаментальных знаний истории почвоведения для решения профессиональных задач.
		ОПК-1.2 Использует современные методологические подходы в области почвоведения для решения профессиональных задач.
		ОПК-1.3 Способен оценить значение фундаментальных знаний истории почвоведения и современных методологических подходов для постановки и решения задач профессиональной деятельности.
Общепрофессиональные навыки	ОПК-3 Способен применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, оформлять и представлять результаты новых разработок	ОПК-3.1 Понимает значение современных компьютерных технологий для работы с профессиональными базами данных
		ОПК-3.2 Способен применять и модифицировать современные компьютерные технологии для новых разработок в области почвоведения
		ОПК-3.3 Оформляет и представляет результаты новых разработок с помощью современных компьютерных технологий.
Общепрофессиональные навыки	ОПК-4 Способен самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы с использованием	ОПК-4.1 Способен самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований при решении конкретной профессиональной задачи.
		ОПК-4.2 Принимает решения, в том числе инновационные, выбирает и модифицирует методы с использованием современного оборудования при решении конкретной задачи.

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	современного оборудования, отвечать за качество работ, обеспечивать меры производственной	ОПК-4.3. Отвечает за качество работ и обеспечивает меры производственной безопасности при решении конкретной задачи.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 Понимает значение фундаментальных знаний истории почвоведения для решения профессиональных задач.	Знает: значение фундаментальных знаний истории почвоведения для решения профессиональных задач
	Умеет: решать профессиональные задачи
	Владеет: фундаментальными знаниями об истории почвоведения, необходимых для решения профессиональных задач
ОПК-1.2 Использует современные методологические подходы в области почвоведения для решения профессиональных задач.	Знает: современные методологические подходы в области почвоведения для решения профессиональных задач
	Умеет: использовать современные методологические подходы в области почвоведения для решения профессиональных задач
	Владеет: навыками, необходимыми для решения профессиональных задач
ОПК-1.3 Способен оценить значение фундаментальных знаний истории почвоведения и современных методологических подходов для постановки и решения задач профессиональной деятельности.	Знает: значение фундаментальных знаний истории почвоведения и современных методологических подходов для постановки и решения задач профессиональной деятельности
	Умеет: поставить и решить задачи в профессиональной деятельности
	Владеет: фундаментальными знаниями об истории почвоведения и современных методологических подходов для постановки и решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3.1 Понимает значение современных компьютерных технологий для работы с профессиональными базами данных	Знает: значение современных компьютерных технологий для работы с профессиональными базами данных
	Умеет: использовать современные компьютерные технологии для работы с профессиональными базами данных
	Владеет: современными компьютерными технологиями для работы с профессиональными базами данных
ОПК-3.2 Способен применять и модифицировать современные	Знает: современные компьютерные технологии для новых разработок в области почвоведения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
компьютерные технологии для новых разработок в области почвоведения	Умеет: применять и модифицировать современные компьютерные технологии для новых разработок в области почвоведения
	Владеет современными компьютерными технологиями для новых разработок в области почвоведения
ОПК-3.3 Оформляет и представляет результаты новых разработок с помощью современных компьютерных технологий.	Знает: требования к оформлению и представлению результатов новых разработок с помощью современных компьютерных технологий
	Умеет: оформлять и представлять результаты новых разработок с помощью современных компьютерных технологий
	Владеет: навыками, необходимыми для оформления и представления результатов новых разработок с помощью современных компьютерных технологий
ОПК-4.1 Способен самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований при решении конкретной профессиональной задачи.	Знает: стратегию и проблематику исследований при решении конкретной профессиональной задачи
	Умеет: разрабатывать стратегию и проблематику исследований при решении конкретной профессиональной задачи
	Владеет: навыками для определения стратегии и проблематики исследований при решении конкретной профессиональной задачи
ОПК-4.2 Принимает решения, в том числе инновационные, выбирает и модифицирует методы с использованием современного оборудования при решении конкретной задачи.	Знает: инновационные, методы с использованием современного оборудования для решения конкретной задачи
	Умеет: использовать современное оборудование при решении конкретной задачи
	Владеет: навыками для принятия решения, в том числе инновационные, выбирает и модифицирует методы с использованием современного оборудования при решении конкретной задачи
ОПК-4.3. Отвечает за качество работ и обеспечивает меры производственной безопасности при решении конкретной задачи.	Знает: требования к качеству работ и обеспечению мер производственной безопасности при решении конкретной задачи
	Умеет: обеспечить качество работ и меры производственной безопасности при решении конкретной задачи
	Владеет: навыками необходимыми для обеспечения качества работ и обеспечения мер производственной безопасности при решении конкретной задачи

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы 108 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Практические работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины «Методы цифровой картографии, пространственного анализа и моделирования в экологии»:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации	
			Лек	Пр	Лаб	ОК	СР		Контроль
1	Раздел 1. Программное обеспечение, используемое в цифровой почвенной картографии	3	2	16					УО-1
2	Раздел 2. Предварительные работы по подготовке данных	3	10	10					УО-1; ПР-4
3	Раздел 3. Создание и обновление почвенных карт на основе подходов цифровой почвенной картографии	3	10	10	-	-	18	-	УО-1
4	Раздел 4. Картографирование почв на основе спутниковых данных	3	8	24					УО-1 ПР-4
Итого:			30	60	-	-	18	-	

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (30 час.)

Раздел I. Программное обеспечение, используемое в цифровой почвенной картографии (2 час.)

Рассмотреть различные программные среды R и RStudio, SoLIM, SAGA, QGIS, ILWIS

Раздел 2. Предварительные работы по подготовке данных (10 час.)

Планирование сбора полевых данных по почвенным свойствам для целей цифровой почвенной картографии. Гармонизация данных по почвенным профилям, собранных из разных источников. Морфометрический анализ рельефа для целей цифровой почвенной картографии. Поиск снимка Landsat на заданный участок через сервис EarthExplorer.

Тема 1. Планирование сбора полевых данных по почвенным свойствам для целей цифровой почвенной картографии (2 час.)

Рассмотрены случайная, систематическая и стратифицированная случайная схемы пробо-отбора. Обсуждается число точек, необходимое для геостатистических исследований. Для получения точек, расположенных по выбранной схеме, используется QGIS. Данные представляют собой границы участка, заданные как шейп-файл. Способы формирования выборок, основанные на схеме пробоотбора. Систематический пробоотбор. Случайный стратифицированный пробоотбор. Присвоение координат точкам пробоотбора.

Тема 2. Гармонизация данных по почвенным профилям, собранных из разных источников (2 час.)

В разделе рассмотрена процедура гармонизации архивных данных, а именно, пересчет данных по горизонтам на набор фиксированных глубин. Использованы процедуры из пакета `ithir` для среды R, разработанного Бренданом Мелоном (Brendan Malone).

Тема 3. Морфометрический анализ рельефа для целей цифровой почвенной картографии (3 час.)

Поиск и загрузка данных SRTM Импорт и визуализация данных SRTM, объединение тайлов (частей), обрезка по границам векторного слоя (с административными областями) Придание объема (теневая отмычка), расчет морфометрических параметров, перекодировка в категории потенциальной эродированности почв.

Тема 4. Поиск снимка landsat на заданный участок через сервис earthexplorer (3 час.)

Вкладка Search criteria (Критерии поиска). Вкладка Data sets (Наборы данных). Как читать индивидуальный номер (ID) снимка Landsat. Сравнение диапазонов съемки Landsat-7 (нижний ряд) и Landsat-8 (верхний ряд).

Раздел 3. Создание и обновление почвенных карт на основе подходов цифровой почвенной картографии (10 час.)

Критерии для проверки точности моделей тематических карт. Методы и алгоритмы цифровой почвенной картографии. Создание почвенной карты таксонов в программе SoLIM Solutions. Составление карт распределения количественных свойств с помощью методов геостатистики (ординарный и регрессионный кригинг). Обновление почвенной карты на основе алгоритма CART. Создание карт классов почв на основе анализа почвенно-ландшафтных связей методами линейного дискриминантного анализа, ансамбля деревьев решений (random forest), поддерживающих векторов (vector support).

Тема 1. Критерии для проверки точности моделей тематических карт (2 час.)

В разделе рассмотрена процедура проверки почвенной карты по независимой выборке. Используются процедуры из пакета *ithir* для среды R, разработанного Бренданом Мелонем (Brendan Malone).

Тема 2. методы и алгоритмы цифровой почвенной картографии (6 час.)

Создание почвенной карты таксонов в программе SoLIM Solutions. Составление карт распределения количественных свойств с помощью методов геостатистики (ординарный и регрессионный кригинг). Обновление почвенной карты на основе алгоритма CART. Создание карт классов почв на основе анализа почвенно-ландшафтных связей методами линейного дискриминантного анализа, ансамбля деревьев решений (random forest), поддерживающих векторов (vector support).

Тема. 3 Анализ признакового пространства (2 час.)

Как извлечь значения ковариат для точек почвенных описаний. Как проверить независимость переменных. Как оценить значимость переменных в разделении почв.

Раздел 4. Картографирование почв на основе спутниковых данных (8 час.)

Создание карты содержания гумуса в пахотных почвах с использованием спутниковых данных Landsat. Составление почвенной карты солонцовых комплексов на основе автоматизированного дешифрирования спутниковых данных Quickbird.

Тема 1. Создание карты содержания гумуса в пахотных почвах с использованием спутниковых данных landsat (4 час.)

Картографирование почвенных свойств по спутниковым данным может осуществляться различными методами, выбор которых обусловлен целями конкретного исследования. Появление и дальнейшее развитие компьютерных технологий по обработке и анализу спутниковой информации предоставили возможности автоматизации дешифрирования и картографирования почв.

Тема 2. Составление почвенной карты солонцовых комплексов на основе автоматизированного дешифрирования спутниковых данных Quickbird (4 час.)

Загрузка данных и визуализация снимка. Расчет вегетационного индекса NDVI. Выделение ареалов незасоленных почв с помощью фильтрации изображения с NDVI (фильтр Simple filter). Наложение маски падин (крупных мезопонижений) и маски землепользования.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические работы (60 часов)

Практическая работа № 1. Расчет простейшей семивариограммы и вариограммного облака (6 час.)

В программе EXCEL показать изменения конкретного признака Z вдоль траншеи длиной 9 м. Наблюдения были сделаны через 1 м. 2. В программе EXCEL построить простейший пример семивариограммы

Практическая работа № 2. Моделирование пространственных изменений вдоль траншеи (10 час.)

В программе EXCEL смоделировать изменения некоторого признака Z вдоль траншеи. Длина траншеи 200м, наблюдения были сделаны через 1 м. Моделированию подлежат следующие виды изменений: случайные изменения, хороплеты, тренд 1-го порядка, тренд 2-го порядка, периодичность. 2. Для пространственных моделей хороплет, тренда 1-го порядка, тренда 2-го порядка, периодичности и случайных изменений признака Z вдоль траншеи построить семивариограммы. Длина траншеи 200м, наблюдения были сделаны через 1 м.

Практическая работа № 3. Изучение пространственных изменений при площадном опробовании. Знакомство с программой Vesper 1.63 (8 час.)

Изучение пространственных изменений при площадном опробовании. 2. Знакомство с программой Vesper 1.63. Построение семивариограмм и подбор оптимальной модели. Работа со своими данными.

Практическая работа № 4. Работа с программой Surfer. Изучение методов интерполяции (12 час.)

Знакомство с программой Surfer. 2. Изучение методов интерполяции с помощью программы Surfer. Построение картограммы изолиний и поверхности

для одного из почвенных показателей, когда образцы получены в результате площадного опробования, методом кригинга. Работа с программой Vesper 1.6 со своими данными. Работа с программой Surfer. Построение поверхностей и контурных карт для файла kelso.txt

Практическая работа № 5. Тяжелые металлы в долине реки Геул. (Интерполяция точечных данных методом обратных расстояний. Подбор параметров вариограммы и интерполяция точечных данных методом ординарного кригинга) (12 час.)

В ходе занятия 1 Вы смогли убедиться, изучив гистограмму, что распределение свинца в долине реки Геул имеет асимметричное распределение. На картосхеме, которую Вы построили, видно, что высокие концентрации свинца отмечаются в точках, расположенных ближе к реке.

Практическая работа № 6. Свойства почв ключевого участка 3-го поля 2-го севооборота, («Кирпичное поле»), Чашниково, Московская область. Интерполяция точечных данных методом ординарного кригинга (12 час.)

Для одного из свойств, соответствующих варианту, необходимо построить в среде R.

1) Картограмму распределения данного свойства методом обратных расстояний

2) Гистограмму свойства, проверить на нормальность, если свойство не дает симметричную гистограмму, то применить преобразование – извлечь корень

3) Картограмму распределения данного свойства методом ординарного кригинга. Если было преобразование, то необходимо учесть это при визуализации интерполяции.

Задания для самостоятельной работы

Самостоятельная работа по дисциплине предусмотрена рабочим учебным планом в объеме 18 академических часов.

Самостоятельная работа №1. Подготовить два реферата по предложенным тематикам.

Требования:

1. Ознакомится и проанализировать литературные источники по выбранной тематике.

2. Ознакомится и подготовить реферат согласно требованиям и правилам оформления.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Самостоятельная работа № 1	9 часа	Реферат (ПР-4)
2	В течение семестра	Самостоятельная работа № 1	9 часа	Реферат (ПР-4)
Итого:			18 часов	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратите внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Работа с литературой.

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.

Структура реферата

Реферат представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord. Реферат должен быть оформлен согласно требованиям: в первую очередь это ГОСТ 7.32-2001 («Отчет о научно-исследовательской работе. Также почитайте ГОСТы (ГОСТу 7.80-2000 и 7.82-2001), касающиеся оформления библиографических списков.

Реферат должен быть обобщающим документом, включать всю информацию. Структурно реферат комплектуется по следующей схеме:

Титульный лист – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета);

Основная часть – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части реферата заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;

Выводы – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);

Список литературы – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии).

Оформление реферата

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);

интервал межстрочный – полуторный;

шрифт – Times New Roman;

размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);

выравнивание текста – «по ширине»;

поля страницы - левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;

нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).

режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все приложения включаются в общую сквозную нумерацию страниц работы.

Критерии оценки.

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Эссе характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
«не зачтено»	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники. Эссе не выполнено.

Методические указания к самостоятельной работе

1. Внимательно выслушайте или прочитайте тему и цели самостоятельной работы.
2. Внимательно прослушайте рекомендации преподавателя по выполнению самостоятельной работы.
3. Уточните время, отводимое на выполнение задания, сроки сдачи и форму отчета у преподавателя.
4. Ознакомьтесь со списком литературы и источников по заданной теме самостоятельной работы.
5. Если вы делаете сообщение, то обязательно прочтите текст медленно вслух, обращая особое внимание на произношение новых терминов и стараясь запомнить информацию.
6. В процессе выполнения самостоятельной работы обращайтесь за консультациями к преподавателю, чтобы вовремя скорректировать свою деятельность, проверить правильность выполнения задания.
7. Сдайте готовую работу преподавателю для проверки точно в срок.
8. Участвуйте в обсуждении и оценке полученных результатов самостоятельной работы.

Темы рефератов

по дисциплине «Методы цифровой картографии, пространственного анализа и моделирования в экологии»

1. Понятие о пространственной вариабельности
2. Пространственная автокорреляция
3. Простейшие способы отображения пространственного
4. Теория регионализованной переменной. стационарность и внутренняя гипотеза
5. Основные характеристики семивариограмм: ранг, порог, "наггет-эффект"
6. Изотропная вариограмма и принцип ее расчета в современных компьютерных программах
7. Наиболее распространенные формы (модели) вариограмм и факторы, влияющие на точность модели
8. Пространственная зависимость между переменными (ковариограмма) и кокригинг
9. Учет варьирования во времени
10. Проверка точности картограмм

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Программное обеспечение, используемое в цифровой почвенной картографии Раздел 2. Предварительные работы по подготовке данных	ОПК-1.1 Понимает значение фундаментальных знаний истории почвоведения для решения профессиональных задач.	Знает: значение фундаментальных знаний истории почвоведения для решения профессиональных задач	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-4 Реферат	Вопросы к зачету № 1 - 19
			Умеет: решать профессиональные задачи		
			Владеет: фундаментальными знаниями об истории почвоведения, необходимых для решения профессиональных задач		
		ОПК-1.2 Использует современные методологические подходы в области почвоведения для решения	Знает: современные методологические подходы в области почвоведения для решения профессиональных задач	УО-1 собеседование / устный опрос;	
	Умеет: использовать современные методологические подходы в области почвоведения для решения профессиональных задач				

		профессиональных задач.	Владеет: навыками, необходимыми для решения профессиональных задач		
		ОПК-1.3 Способен оценить значение фундаментальных знаний истории почвоведения и современных методологических подходов для постановки и решения задач профессиональной деятельности.	Знает: значение фундаментальных знаний истории почвоведения и современных методологических подходов для постановки и решения задач профессиональной деятельности	УО-1 собеседование / устный опрос;	
	Умеет: поставить и решить задачи в профессиональной деятельности				
	Владеет: фундаментальными знаниями об истории почвоведения и современных методологических подходов для постановки и решения задач профессиональной деятельности				
2	Раздел 3. Создание и обновление почвенных карт на основе подходов цифровой почвенной картографии	ОПК-3.1 Понимает значение современных компьютерных технологий для работы с профессиональными базами данных	Знает: значение современных компьютерных технологий для работы с профессиональными базами данных	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-4 Реферат	Вопросы к зачету № 20 - 27
			Умеет: использовать современные компьютерные технологии для работы с профессиональными базами данных		
			Владеет: современными компьютерными технологиями для работы с профессиональными базами данных		
		ОПК-3.2 Способен применять и модифицировать современные компьютерные технологии для новых разработок в области почвоведения	Знает: современные компьютерные технологии для новых разработок в области почвоведения		
			Умеет: применять и модифицировать современные компьютерные технологии для новых разработок в области почвоведения		
			Владеет современными компьютерными технологиями для новых разработок в области почвоведения		
		ОПК-3.3 Оформляет и представляет результаты новых разработок с помощью современных компьютерных технологий.	Знает: требования к оформлению и представлению результатов новых разработок с помощью современных компьютерных технологий		
			Умеет: оформлять и представлять результаты новых разработок с помощью современных компьютерных технологий		
			Владеет: навыками, необходимыми для оформления		

			и представления результатов новых разработок с помощью современных компьютерных технологий		
Раздел 4. Картографирование почв на основе спутниковых данных	ОПК-4.1 Способен самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований при решении конкретной профессиональной задачи.	Знает: стратегию и проблематику исследований при решении конкретной профессиональной задачи	УО-1 собеседование / устный опрос;	Вопросы к зачету № 28 - 59	
		Умеет: разрабатывать стратегию и проблематику исследований при решении конкретной профессиональной задачи			
		Владеет: навыками для определения стратегии и проблематики исследований при решении конкретной профессиональной задачи			
	ОПК-4.2 Принимает решения, в том числе инновационные, выбирает и модифицирует методы с использованием современного оборудования при решении конкретной задачи.	Знает: инновационные, методы с использованием современного оборудования для решения конкретной задачи			
		Умеет: использовать современное оборудование при решении конкретной задачи			
		Владеет: навыками для принятия решения, в том числе инновационные, выбирает и модифицирует методы с использованием современного оборудования при решении конкретной задачи			
	ОПК-4.3. Отвечает за качество работ и обеспечивает меры производственной безопасности при решении конкретной задачи.	Знает: требования к качеству работ и обеспечению мер производственной безопасности при решении конкретной задачи			
		Умеет: обеспечить качество работ и меры производственной безопасности при решении конкретной задачи			
		Владеет: навыками необходимыми для обеспечения качества работ и обеспечения мер производственной безопасности при решении конкретной задачи			

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Шошина К.В. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование. Часть I / К.В. Шошина, Р.А. Алешко - Архангельск: ИД САФУ, 2014. - 76 с. - ISBN 978-5-261-00917-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261009177.html>
2. Раклов, В. П. Картография и ГИС : учебное пособие для вузов. — М. : Академический Проект, 2014. — 224 с. — 978-5-8291-1617-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36378.html>
3. Бедердинова О.И., Информационные технологии общего назначения / Бедердинова О.И. - Архангельск : ИД САФУ, 2015. - 84 с. - ISBN 978-5-261-01077-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261010777.html>
4. Божко В.П., Информационные технологии в статистике : учебник / В.П. Божко. - М. : Финансы и статистика, 2011. - 152 с. - ISBN 978-5-279-03514-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279035144.html>
5. Щербаков В.М., Экспертно-оценочное ГИС-картографирование / В. М. Щербаков. - СПб. : Проспект Науки, 2017. - 192 с. - ISBN 978-5-903090-62-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/PN0093.html>
6. Макаренко, С. А. Картография (курс лекций) : учебное пособие. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 147 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72676.html>

Дополнительная литература

1. Курбанов С.А. Почвоведение с основами геологии: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений, обучающихся по агр. спец. / С.А. Курбанов, Д.С. Магомедова. СПб.: Лань, 2012. 286 с.
2. Артемьева З.С. Органическое вещество и гранулометрическая система почвы. М.: ГЕОС, 2010.
3. Ступин Д.Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии их восстановления: учеб. пособие для вузов / Д.Ю. Ступин. СПб.: Лань, 2009. 429 с.
4. Классификация почв и агроэкологическая типология земель: учеб. пособие для вузов / авт.-сост. В.И. Кирюшин. СПб.: Лань, 2011. 283 с.
5. Методы оценки и прогноза агрофизического состояния почв: учеб. пособие для вузов /
6. Е.В. Шеин [и др.]; Рос. акад. с.-х. наук, Владимир. НИИСХ Россельхозакад., МГУ им. М.В. Ломоносова, Фак. почвоведения, каф. физики и мелиорации почв. М., 2009. 106 с.
7. Васенев И.И. Геоинформационные системы в почвоведении и экологии

(интерактивный

курс). М.: РГАУ : МСХА им. К.А. Тимирязева, 2010.

8. Мешалкина Ю.Л. и др. [рец.: С.А. Шоба, М.А. Мазиров]: Геоистатистика в почвоведении и экологии (интерактивный курс). М.: РГАУ : МСХА им. К.А. Тимирязева, 2010.

9. Геннадиев А.Н. География почв с основами почвоведения: учебник для вузов / А. Н. Геннадиев, М.А. Глазовская; МГУ им. М.В.Ломоносова. М.: Высш. школа, 2005. 461 с.

10. Юлушев И.Г. Почвенно-агрохимические основы адаптивно-ландшафтной организации систем земледелия ВКЗП: учеб. пособие для вузов / И. Г. Юлушев; Вятская гос. с.-х. акад. Киров:

11. Константа; М.: Академический Проект, 2005. 365 с.

12. Составление почвенных карт и их использование в агрономии : учеб.-метод. пособие / М-во сел. хоз-ва РФ, Департамент науч.-технол. политики и образования, ФГОУ ВПО «Бурят. гос. с.-х. акад. им. В.Р. Филиппова», Ин-т доп. проф. образования и инновации; сост. З.Б. Дамбаева,

13. Ц.Ц. Цыбикдоржиев. Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В.Р. Филиппова, 2010. 70 с.

14. Минералы – их диагностика и роль в почвообразовании. М.: РУДН, 2000. С. 6-101.

15. Почвоведение / под ред. И.С. Кауричева. М.: Агропромиздат, 1989.

16. Практикум по почвоведению. М.: Агропромиздат, 1986. С. 95-98.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Гисметео.ру <https://www.gismeteo.ru/>

2. Национальный портал «Природа России» <http://www.priroda.ru/>

3. Образовательные ресурсы Интернета – География <https://alleng.org/edu/geogr.htm>

4. Портал знаний о водных ресурсах и экологии Центральной Азии
CAWater-Info <http://www.cawater-info.net/bk/rubricator13.htm>

5. GeoWiki. Все о геологии <http://wiki.web.ru/wiki/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. <http://e.lanbook.com/>

2. <http://www.studentlibrary.ru/>

3. <http://znanium.com/>

4. <http://www.nelbook.ru/>

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая <http://oversea.cnki.net/>
4. Федеральный портал «Российское Образование». Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. География. http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe_obshee?discipline_oo=16&class=&learning_character=&accessibility_restriction=
5. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Практические занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам

необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к экзамену. К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 90 % аудиторных занятий.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Слайд-презентации лекций «Методы цифровой картографии, пространственного анализа и моделирования в экологии»

2. Свободный доступ к электронной библиотеке ДВФУ через сеть Интернет.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017. Аудитория для самостоятельной работы	1. Ноутбук Lenovo IdeaPad S205 2. Проектор Epson EB-485Wi	ПЕРЕЧЕНЬ ПО

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы

пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Методы цифровой картографии, пространственного анализа и моделирования в экологии» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)

Письменные работы:

1. Реферат (ПР-4)

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Методы цифровой картографии, пространственного анализа и моделирования в экологии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет (3-й, осенний семестр). Зачет по дисциплине включает ответы на 2 вопроса. Один из вопросов носит общий характер. Он направлен на раскрытие студентом знаний по «сквозным» вопросам и проблемам ЦФК.

Второй вопрос касается процессов интерпритации и их результатов.

Методические указания по сдаче зачета

Зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения экзамена (устная) утверждается на заседании кафедры почвоведения по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на экзамене, должно составлять не более 30 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются экзамен с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «не зачтено».

В зачетную книжку студента вносится только запись «зачтено», запись «не зачтено» «неудовлетворительно» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на экзамен/зачет в ведомости делается запись «не явился».

Вопросы к зачету

2. Каковы предпосылки развития геостатистики в экологии и почвоведения?
3. Какие три основных постулата характерны для классической статистики?
4. Для исследования каких задач наиболее активно используются методы классической статистики?
5. Что такое геостатистика?

6. Какая теория лежит в основе геостатистики? Кто ее разработал?
7. Что такое пространственная переменная?
8. Что может выступать в качестве аргумента для пространственной переменной?
9. Что такое хороплеты?
10. Приведите пример пространственных изменений, которые могут быть описаны методом хороплет?
11. Какие преимущества дает использование хороплет при моделировании пространственных зависимостей?
12. Какие недостатки метода хороплет?
13. В каких случаях используется модель трендов? Приведите пример.
14. Чем отличаются тренды 1-го, 2-го и 3-го порядка?
15. Какие недостатки проявляются при использовании трендов высокого порядка?
16. В чем проявляется пространственная автокорреляция?
17. Как может выглядеть функция, описывающая периодические зависимости?
18. Приведите пример наблюдаемой периодической зависимости из экологии или почвоведения?
19. Когда используется модель «отсутствие пространственных зависимостей» и имеет ли смысл ее использовать?
20. Чем случайная функция отличается от случайной переменной?
21. Что такое ТРП? 3. Что может выступать в качестве аргумента для $Z(x)$?
22. Какие предположения формулируются относительно $Z(x)$ в ТРП?
23. Для некоторой территории, в ходе исследований было показано, что для ряда свойств выполняется условие стационарности. Можно ли постулировать, что в ходе последующих разномасштабных исследований стационарность будет сохраняться?
24. Что такое внутренняя гипотеза?
25. Что такое реализация случайной переменной?
26. Что такое реализация случайной функции?
27. Что такое семивариограмма? Как еще называют эту функцию?
28. Что такое шаг (или лаг)?
29. Какие характеристики выделяют для транзитивной семивариограммы и что они описывают?
30. Чем анизотропная семивариограмма отличается от изотропной?
31. Зачем расчетную семивариограмму аппроксимируют некоторой функцией?
32. Что влияет на точность модели семивариограммы?
33. Как производят подгонку модели, по каким критериям?
34. Что такое кригинг?
35. В чем состоит основной принцип крикинга?
36. На основании каких данных делается предсказание значения в точке,

где не было наблюдения?

37. Для решения каких задач используется блочный кригинг?
38. Что такое универсальный кригинг?
39. Что такое разделительный кригинг?
40. Кем и зачем был предложен факториальный кригинг?
41. Какие еще виды кригинга Вы знаете? Чем они отличаются?
42. В каких случаях используется кокригинг?
43. Как в геостатистике учитывается фактор времени?
44. Что собой представляет стратифицированный случайный отбор?
45. Какой фактор влияет на стоимость и точность картограмм?
46. Какие факторы влияют на точность предсказания методом кригинга?
47. Что такое бутстреп-тестирование?
48. Для чего используется джекнайф?
49. Какими способами можно провести сравнение интерполяционных карт?
50. Как действует метод наибольшей беспристрастности?
51. Какой метод тестирования используется для прогнозных моделей?
52. Какие задачи в области почвоведения и экологии можно решить, используя методы геостатистики?
53. Какие этапы анализа выполняются при исследовании моделей?
54. Что понимается под термином «прогнозирование»?
55. Зачем нужно обосновывать схемы пробоотбора?
56. Что собой представляет стохастическое моделирование?
57. Каким образом выполняется анализ пространственного варьирования?
58. Как может исследоваться геостатистическими методами временная динамика почв и экосистем? Какие Вы знаете программные продукты, с помощью которых можно проводить геостатистические расчеты?
59. Что можно сказать о сравнении кригинга с другими методами интерполяции?

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседование) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;

– уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

– результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

Критерии оценивания

по дисциплине «Методы цифровой картографии, пространственного анализа и моделирования в экологии»

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
91-100	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил навыки владения методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв; владения знаниями основ теории формирования и рационального использования почв. Усвоил способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных исследований в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв, а также способность применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов полевых исследований в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв; готовностью применять специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения физических, химических и экологических основ почвоведения; а также готов применить на практике знания теоретических основ управления в сфере использования и охраны почвенного покрова.

80-90	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, частично освоил навыки владения методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв; владения знаниями основ теории формирования и рационального использования почв. Усвоил способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных исследований в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв, а также способность применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов полевых исследований; готовность применять специализированные знания фундаментальных разделов физики почв; а также готов применить на практике знания теоретических основ управления в сфере использования и охраны почвенного покрова.
61-79	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Тематика практических работ

1. Практическая работа № 1. Расчет простейшей семивариограммы и вариограммного облака
2. Практическая работа № 2. Моделирование пространственных изменений вдоль траншеи
3. Практическая работа № 3. Изучение пространственных изменений при площадном опробовании. Знакомство с программой Vesper 1.63

4. Практическая работа № 4. Работа с программой Surfer. Изучение методов интерполяции

5. Практическая работа № 5. Тяжелые металлы в долине реки Геул. (Интерполяция точечных данных методом обратных расстояний. Подбор параметров вариограммы и интерполяция точечных данных методом ординарного кригинга)

6. Практическая работа № 6. Свойства почв ключевого участка 3-го поля 2-го севооборота, («Кирпичное поле»), Чашниково, Московская область. Интерполяция точечных данных методом ординарного кригинга

Критерии оценки лабораторных работ

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Студент выполняет практическую работу в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений, правильно самостоятельно определяет цель работы; самостоятельно, рационально выбирает необходимое оборудование для получения наиболее точных результатов проводимой работы. Грамотно и логично описывает ход работы, правильно формулирует выводы, точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и т.п., умеет обобщать фактический материал. Допускается два/три недочёта или одна негрубая ошибка и один недочёт. Работа соответствует требованиям и выполнена в срок.
<i>«не зачтено»</i>	Студент выполнил работу не полностью, объём выполненной части не позволяет сделать правильные выводы; не определяет самостоятельно цель работы; в ходе работы допускает одну и более грубые ошибки, которые не может исправить, или неверно производит наблюдения, измерения, вычисления и т.п.; не умеет обобщать фактический материал. Практическая работа не выполнена.