

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ АГРОНОМИИ И ЭКОЛОГИИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета агрономии и экологии,
профессор

 И. Радионов
" 27 " 2020 г.



Рабочая программа дисциплины
Компьютерные технологии в экологии и природопользовании

Направление подготовки
05.04.06 Экология и природопользование

Направленность подготовки
«Экология и природопользование»


Уровень высшего образования
Академическая магистратура

Форма обучения
очная

Краснодар
2020

Рабочая программа дисциплины «Компьютерные технологии в экологии и природопользовании» разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 1041 от 22.09.2015 г. (в ред. Приказа Минобрнауки России от 20.04.2016 г., № 444).

Автор:
к. б. н., доцент кафедры ботаники
и общей экологии


Ю. Ю. Никифороенко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры ботаники и общей экологии от 10.03.2020 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой
ботаники и общей экологии,
д.б.н., профессор


С. Б. Криворотов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрономии и экологии, протокол от 30.03.2020 г., протокол № 7.

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


Т. Я. Бровкина

Руководитель
основной профессиональной,
образовательной программы
д.б.н., профессор


В. В. Стрельников

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Компьютерные технологии в экологии и природопользовании» является формирование комплекса знаний о современных компьютерных и информационных технологиях, методах создания и использования информационных систем, использовании компьютерных банков экологических данных в обучении и научной работе; средствах телекоммуникационного доступа к источникам научной информации, сети Internet и ее возможностях для организации оперативного обмена информацией между исследовательскими группами, электронных журналах и конференциях, выработке методических и практических навыков выполнения на основе полученных знаний и навыков экологических исследований.

Задачи:

- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;
- способность применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности;
- способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований;
- способность использовать нормативные документы, регламентирующие организацию производственно-технологических работ и методически грамотно разрабатывать план мероприятий по экологическому аудиту, контролю за соблюдением экологических требований, экологическому управлению производственными процессами.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОК-3 – готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

ОПК-2 – способность применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности;

ПК-4 – способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований;

ПК-7 – способность использовать нормативные документы, регламентирующие организацию производственно-технологических работ и методически грамотно разрабатывать план мероприятий по экологическому аудиту, контролю за соблюдением экологических требований, экологическому управлению производственными процессами.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Компьютерные технологии в экологии и природопользовании» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 05.04.06 Экология и природопользование, направленность «Экология и природопользование».

4 Объем дисциплины (72 часа, 2 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	19	
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	18	-
— лекции	4	-
— практические	14	-
— внеаудиторная	1	-
— зачет	1	-
— экзамен	-	-
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
Самостоятельная работа	53	-
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	-	-
— прочие виды самостоятельной работы	53	-
Итого по дисциплине	72/2	

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают зачет.
Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре

Содержание и структура дисциплины очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				лекции	практические занятия	лабораторные занятия	самостоятельная работа
1	Основные понятия информатизации экологических систем и экологической информатики. Компьютерные технологии и информационные системы.	ОК-3; ОПК-2; ПК-4; ПК-7	1	2	8	-	20

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				лекции	практические занятия	лабораторные занятия	самостоятельная работа

	<p>1. Необходимость информатизации экологических систем. Объекты, предмет исследования и средства экологической информатики. Компьютерные моделирование экологических систем.</p> <p>2. Общие стандартные пакеты прикладных программ, используемых в экологии и природопользовании. Стандартные статистические пакеты. Пакеты STATISTICA–6.0. Их достоинства и недостатки. Принципы работы в модулях программы Структура диалога, рабочие панели, меню и кнопки.</p> <p>3. Первичный анализ данных в системе STATISTICA 6.0. Импорт и экспорт данных. Графическое представление данных и результатов расчетов в пакете STATISTICA 6.0.</p> <p>4. Пакеты прикладных программ, используемых при анализе биологического разнообразия. Пакеты прикладных программ, используемых при анализе геоботанических описаний. Пакеты Biomet и Past, их назначение, установка, основные функции. Компьютерный тест по первому разделу лекционного материала.</p>						
--	---	--	--	--	--	--	--

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				лекции	практические занятия	лабораторные занятия	самостоятельная работа

2	<p>Экологические данные, способы их обработки и отображения. Накопление и хранение экологических данных. Таксономия экоданных.</p> <p>1. Математические методы обработки экологических данных. Виды проверки достоверности экоданных. Интеллектуальные системы. Компьютерно-информационные системы хранения и отображения экологических данных.</p> <p>2. Моделирование динамических экологических явлений (динамика численности популяций, динамика цикла азота в агроэкосистеме).</p> <p>3. Решение оптимизационных задач на примере задач линейного программирования. Задача о распределении ресурсов, об оптимальном рационе. Реализация решений с помощью MS EXCEL.</p> <p>4. Профессиональные программные пакеты для экологов. Знакомство с Демо-версией программы «Эколог». Основные модули программы, их функции и назначение. Представление Демо-версий.</p> <p>5. Программное обеспечение, предназначенное для формирования отчетности (на примере заполнения</p>	ОК-3; ОПК-2; ПК-4; ПК-7	1	2	6	-	33
---	--	----------------------------------	---	---	---	---	----

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				лекции	практические занятия	лабораторные занятия	самостоятельная работа
	формы статистической отчетности 2ТП-отходы. Компьютерный тест по второму разделу лекционного материала.						
Итого				4	14	-	53

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Попок Л.Б. Основы компьютерных технологий в экологии и природопользовании : практ. пособие для магистров / Л. Б. Попок, Л. Е. Попок.– Краснодар: Куб. гос. аграр. ун-т., 2012. – 53 с. - Б/ц. – Режим доступа: Библ. КубГАУ (500 экз.). – <http://elib.kubsau.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

2. Анализ данных и математическое моделирование в экологии и природопользовании: учеб. пособие / И. С. Белюченко, А. В. Смагин, Л. Б. Попок, Л. Е. Попок. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 313 с. – Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/104/Analiz_dannykh_i_matematicheskoe_modelirovanie_v_ekologii_i_prirodopolzovanii.pdf.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
	ОК-3 – готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
1	Б1.Б.01 Философские проблемы естествознания
1	Б1.Б.02 Иностранный язык
1	Б1.Б.05 Основы научных исследований в экологии и природопользовании
1	Б1.Б.03 Компьютерные технологии в экологии и природопользовании
4	Б1.Б.06 Устойчивое развитие
4	

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ОПК-2 – способность применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности	
1 1,2,4 2 4 4	Б1.Б.03 Компьютерные технологии в экологии и природопользовании Б2.В.01.01 НИР Б1.Б.07 География населения и георурбанизация Б2.В.01.04 Преддипломная практика Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ПК-4: способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований	
1 2 1,2,4 2,3 4 4	Б1.Б.03 Компьютерные технологии в экологии и природопользовании Б1.В.04 ГИС-технологии в ландшафтногеоэкологических системах Б2.В.01.01 НИР Б2.В.01.02 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Б2.В.01.04 Преддипломная практика Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ПК-7 – способность использовать нормативные документы, регламентирующие организацию производственно-технологических работ и методически грамотно разрабатывать план мероприятий по экологическому аудиту, контролю за соблюдением экологических требований, экологическому управлению производственными процессами	
1 3 3 3 3 2,3 4 4	Б1.Б.03 Компьютерные технологии в экологии и природопользовании Б1.В.ДВ.05.01 Нормативные документы Б1.В.ДВ.05.02 Экологический контроль промышленных производств Б1.В.ДВ.06.01 Управление природопользованием Б1.В.ДВ.06.02 Управление качеством окружающей среды Б2.В.01.02 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Б1.В.07 Экологический аудит Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

*Номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

ОК-3– готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала					
ЗНАТЬ: основные методы формирования целей личностного и профессионального развития, их применения в профессиональной деятельности и в области экологии и природопользования с целью дальнейшего саморазвития, самореализации и использования творческого потенциала	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Контрольная работа Тесты Реферат Вопросы и задания для проведения зачета
УМЕТЬ: использовать современные тенденции саморазвития и	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками,	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

самореализации для повышения личностного и профессионального роста в области экологии и природопользования	грубые ошибки	выполнены все задания, но не в полном объеме	ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
ИМЕТЬ НАВЫКИ И(ИЛИ) ВЛАДЕТЬ: навыками применения современных технологий личностного и профессионального роста, повышения творческого потенциала, позволяющими использовать их в области экологии и природопользования	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	
ОПК-2 – способность применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации и для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности					

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

<p>ЗНАТЬ: методику оценки экономического эффекта внедрения мероприятий, направленных на обеспечение экологической безопасности;</p> <p>экологическое законодательство Российской Федерации, основные нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</p>	<p>Контрольная работа Тесты Реферат Вопросы и задания для проведения зачета</p>
<p>УМЕТЬ: рассчитывать плату за негативное воздействие организации на окружающую среду; анализировать и рассчитывать</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

экономические последствия воздействия организации на окружающую среду; составлять текущие и перспективные планы деятельности подразделения					
ИМЕТЬ НАВЫКИ И(ИЛИ) ВЛАДЕТЬ: навыками ведения управленческого учета документации по повышению квалификационного уровня	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	
ПК-4 – способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований					
ЗНАТЬ: методику расчета экологических рисков; нормативные и методические материалы по обеспе-	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Контрольная работа Тесты Реферат Вопросы и задания для проведения зачета

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

чению экологической безопасности					
УМЕТЬ: проводить расчет экологических рисков в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды; анализировать информацию по загрязнению окружающей среды	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
ИМЕТЬ НАВЫКИ И(ИЛИ) ВЛАДЕТЬ: навыками проведения расчета экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

окружающую среду; анализа результатов расчета экологических рисков для повышения эффективности внедрения природоохранных мероприятий, проводимых в организации					
--	--	--	--	--	--

ПК-7 – способность использовать нормативные документы, регламентирующие организацию производственно-технологических работ и методически грамотно разрабатывать план мероприятий по экологическому аудиту, контролю за соблюдением экологических требований, экологическому управлению производственными процессами

ЗНАТЬ: нормативные и методические материалы по обеспечению экологической безопасности; правила внутреннего трудового распорядка; должностные инструкции работников	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Контрольная работа Тесты Реферат Вопросы и задания для проведения зачета
---	---	--	---	---	---

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

подразделения; стимулирующие меры, применяемые в организации для поощрения работников					
УМЕТЬ: анализировать информацию по загрязнению окружающей среды; проводить расчет экологических рисков в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды; проводить анализ соблюдения трудовой дисциплины и качества выполнения служебных обязанностей работниками;	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

составлять методические материалы для обучения и повышения квалификации работников; формировать меры поощрения работников, занимающихся вопросами обеспечения экологической безопасности; контролировать профессиональное обучение и повышение квалификации					
ИМЕТЬ НАВЫКИ И(ИЛИ) ВЛАДЕТЬ: навыками организации и планирования работы персонала подразделения;	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

<p>контроля качества выполнения работ;</p> <p>контроля трудовой дисциплины работников, правил внутреннего трудового распорядка;</p> <p>ведения управленческого учета документации по повышению квалификационного уровня;</p> <p>разработки должностных инструкций работников по обеспечению экологической безопасности;</p> <p>разработки стимулирующих мер по результатам деятельности работников</p>					
--	--	--	--	--	--

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

7.3.1 Задания для контрольной работы

1. Перечислите основные методы экологии, где широко используются компьютерные технологии.
2. Каким образом можно использовать компьютерные технологии для описаний в экологии?
3. Охарактеризуйте систему геофизических методов моделирования геосистем.
4. В чем особенности геохимических методов моделирования геосистем?
5. Что такое «комплексные методы моделирования» в экологии?
6. В чем особенности компьютерной обработки статистических, картографических, аэро- и космических материалов?
7. В чем сущность ситуационного подхода в моделировании?
8. Какова роль масштаба в моделировании?
9. Поясните области приложения фрактального анализа.
10. В чем особенности пространственных классификаций и их отличия от районирования?
11. Возможности применения нейронных сетей для совершенствования компьютерных классификаций.
12. Объясните сущность основных методов геостатистики.
13. Объясните сущность корреляционных моделей в экологии.
14. В чем особенности моделей пространственной динамики?
15. Что такое «пространственная диффузия»?

7.3.2 Тесты

1. Компонентами, входящими в понятие «Компьютерные технологии», из нижеперечисленных являются...
 - а) информация
 - б) математические методы
 - в) алгоритмы
 - г) вычислительная техника
 - д) программы
 - е) система государственной статистической отчетности
2. Методология системной экологии заключается в...
 - а) стремлении изучать живую природу путем перечисления отдельных ее форм
 - б) анализе закономерностей функционирования природных образований
 - в) использовании принципа целостности природных образований
 - г) детальном изучении природных образований
3. Поиск и использование экологической информации затруднены из-за...
 - а) высокой рассеянности информации
 - б) большого количества организаций, владеющей экологической информацией
 - в) использование бумажных носителей для хранения информации
 - г) разработки баз данных
 - д) использования геоинформационных технологий
4. Информатизация экосистем необходима для...

- а) эффективности использования выделяемых на экологию средств
- б) проведения постоянного мониторинга за фактическим состоянием ОС
- в) контроля над уплатой налогов
- г) управления экономическими системами
- д) повышения защитной реакции природных объектов

5. Область науки, занимающаяся исследованием характеристик состояния и процессов управления окружающей средой (ОС) в целом и её отдельных подсистем с применением методов сбора, передачи, переработки и хранения экологической информации и современных средств информационно-коммуникационных технологий называется...

- а) экоинформатика
- б) ландшафтоведение
- в) экологическое моделирование
- г) системный анализ

6. Автоматизированная информационная система, состоящая из одной или нескольких баз данных и системы их хранения, обработки и поиска называется...

- а) база данных
- б) банк данных
- в) принтер

7. Совокупность языковых и программных средств, предназначенных для создания, ведения и совместного использования БД многими пользователями называется...

- а) база данных
- б) СУБД
- в) банк данных

8. Из перечисленных ниже методов укажите не входящие в процедуры и средства ИКТ для исследования окружающей среды ...

- а) реклама кинематографической продукции
- б) получение, обработка и анализ экологических данных
- в) разработка мероприятий по защите окружающей среды
- г) описание связей между ОС и техногенными системами

9. Основными чертами общественной информации является...

- а) конкретные актуальные экологические проблемы
- б) ограниченный ведомственными инструкция подход к проблеме
- в) ценность информации для других пользователей
- г) свободный обмен информацией

10. Сборник нормативных актов, относящихся к охране окружающей среды, выпущенный организацией «Экоюрис» является информационным ресурсом...

- а) государственных организаций
- б) ведомственных организаций
- в) общественных организаций

7.3.3 Темы рефератов

1. История развития и современное состояние компьютерных технологий в России

2. Ресурсы INTERNET для решения экологических задач
3. Использование сети Интернет для поиска учебной и научной информации.
4. Принципы организации баз научных и справочных данных
5. Компьютерные сети и коммуникации
6. Задачи классической экологии и математическое моделирование
7. Базы и банки данных экологической информации
8. Информационное обеспечение экологического мониторинга
9. Компьютерные технологии в обмене научной информацией (Интернет, электронная почта и электронные научные журналы). Компьютерные телеконференции.
10. Компьютеризация измерительной аппаратуры, предназначенной для экологического мониторинга

7.3.4 Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля (зачета)

Компетенция: готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)

Вопросы к зачету

1. Основные понятия информатизации экологических систем и экологической информатики
2. Компьютерные технологии и информационные системы
3. Необходимость информатизации экологических систем
4. Объекты, предмет исследования и средства экологической информатики
5. Компьютерное моделирование экологических систем
6. Источники экологической информации
7. Организации – источники экологической информации
8. Характерные черты государственной экологической информации
9. Схема движения информации в вертикальной системе министерства или ведомства
10. Общественные организации как источник информации
11. Экологические данные, способы их обработки и отображения
12. Накопление и хранение экологических данных. Таксономия экоданных
13. Математические методы обработки экологических данных
14. Виды проверки достоверности экоданных
15. Интеллектуальные системы

Практические задания для проведения зачета

Задание 1. Изучить характер эволюции популяции, описываемый моделью ограниченного роста при значениях параметров $d = 0,02$; $Q = 5$; $x_0 = 0,1$ в зависимости от значения параметра k диапазоне $0,01 \leq k \leq 0,5$ Есть ли качественные различия в характере эволюции в зависимости от значения k ? Опишите характер изменения функции роста. Воспользоваться компьютерной «Модель ограниченного роста» предполагая, что численность второй популяции и остальные ее параметры нулевые.

При значениях $k=0,01$ экспоненциальный рост. При значениях $0,02$ рост логистический с устойчивой стационарной численностью со значение около 4. При $0,03$ стационарная численность равна 4, 4. При $0,04$ стационарная численность 4,5.

k	
-----	--

0,01	экспонента
0,02	Логистический, 4,2
0,03	4,4
0,04	4,5
0,05	4,6
0,06	4,8
0,07	4,8
0,08	4,9
0,09	5
0,1	5
0,2	5
0,3	Всплески численности
0,4	Затухающие колебания
0,5	Устойчивые циклы

Задание 2. Изучить характер эволюции популяции, описываемый моделью ограниченного роста при значениях параметров $d = 0,04$; $Q = 6$; $x_0 = 0,2$ в зависимости от значения параметра k диапазоне $0,02 \leq k \leq 0,5$. Есть ли качественные различия в характере эволюции в зависимости от значения k ? Опишите характер изменения функции роста. Воспользоваться компьютерной моделью 1, предполагая, что численность второй популяции и остальные ее параметры нулевые.

Задание 3. Изучить характер эволюции популяции, описываемый моделью ограниченного роста при значениях параметров $d = 0,01$; $Q = 8$; $x_0 = 0,5$ в зависимости от значения параметра k диапазоне $0,02 \leq k \leq 0,3$. Есть ли качественные различия в характере эволюции в зависимости от значения k ? Опишите характер изменения функции роста. Воспользоваться компьютерной моделью 1, предполагая, что численность второй популяции и остальные ее параметры нулевые.

Задание 4. Изучить характер эволюции популяции, описываемый моделью ограниченного роста при значениях параметров $d = 0,02$; $Q = 5$; $x_0 = 0,3$ в зависимости от значения параметра k диапазоне $0,01 \leq k \leq 0,4$. Есть ли качественные различия в характере эволюции в зависимости от значения k ? Опишите характер изменения функции роста. Воспользоваться компьютерной моделью 1, предполагая, что численность второй популяции и остальные ее параметры нулевые.

Задание 5. Изучить характер эволюции популяции, описываемый моделью ограниченного роста при значениях параметров $d = 0,05$; $Q = 5$; $x_0 = 0,3$ в зависимости от значения параметра k диапазоне $0,01 \leq k \leq 0,35$. Есть ли качественные различия в характере эволюции в зависимости от значения k ? Воспользоваться компьютерной моделью 1, предполагая, что численность второй популяции и остальные ее параметры нулевые.

Задание 6. Провести моделирование динамики численности популяций в системе «хищник-жертва» (модель 3) при значениях параметров $V = 10$; $k_1=200$; $k_2=10$; $d_1=50$; $d_2= 90$; $N_1=105$; $N_2= 50$. Проанализировать зависимость результатов моделирования от значений начальных численностей.

Компетенция: способность применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности (ОПК-2)

Вопросы к зачету

1. Компьютерно-информационные системы хранения и отображения экологических данных
2. Информационные системы экологического мониторинга
3. Экологический мониторинг как информационная система
4. Структура компьютерной системы экологического проекта
5. Основные компоненты эколого-информационной системы
6. Стандартное программное обеспечение, используемое при решении экологических задач
7. Состав и структура региональных баз данных
8. Обобщенная информационная модель базы данных, на примере гидробиологических данных
9. Межрегиональные информационные системы
10. Компьютерное моделирование экологических систем
11. Процедура разработки математической модели и компьютерного моделирования экосистем
12. Блочный-модульный принцип построения математической модели.
13. Проблема принятия решений при исследовании экологических систем
14. Компьютеризированная процедура принятия решений при оптимизации характеристик экосистем.
15. Методы экологического моделирования.

Практические задания для проведения зачета

Задание 1. Создать сводную таблицу, в которой отразить связь курса «Компьютерные технологии в экологии и природопользовании» с другими науками. Графически обосновать междисциплинарный характер курса.

Задание 2. Сформировать базу экологических данных на территорию одного из муниципальных районов Краснодарского края в среде Microsoft Excel и Microsoft Access.

Задание 3. Проанализировать экологические данные, полученные при исследовании на территории одного из муниципальных районов Краснодарского края методом выборочных совокупностей, коэффициента вариации.

Задание 4. Корреляционный, факторный, кластерный и фрактальный анализ экологической и природоохранной информации территории одного из районов Краснодарского края.

Задание 5. Создание векторной модели экологической и природоохранной карт на один из муниципальных районов Краснодарского края на основе ДЗЗ, топографических и тематических карт.

Задание 6. Разработка легенды экологической и природоохранной карты и создание готового картографического отчета в среде MapInfo Professional.

Задание 7. Анализ созданных картографических материалов с целью выявления пространственных отношений поллютантов и реципиентов загрязнения.

Задание 8. Создание прогнозов развития экологической ситуации на территории муниципального района Краснодарского края на основе картографических моделей динамики.

Задание 9. Разработка рекомендаций по рациональному природопользованию на территории муниципального района Краснодарского края, на основе картографических материалов, разновременных космоснимков.

***Компетенция:** способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований (ПК-4)*

Вопросы к зачету

1. Эволюция экологического моделирования.
2. Физическое и математическое моделирование сложных систем.
3. Примеры моделей, основанных на фундаментальных законах материального мира.
4. Математическая модель пространственной турбулентной диффузии примесей в атмосфере или водной среде.
5. Математическая модель закономерностей формирования кислорода в придонном слое внутреннего водоема.
6. Статистическое моделирование.
7. Имитационное моделирование.
8. Основные этапы создания имитационной системы. Вычислительный эксперимент
9. Компьютерное моделирование в области управления экосистемами.
10. Основные цели и задачи исследования операций.
11. Основы теории линейного программирования.
12. Примеры классических задач линейного программирования.
13. Примеры задач линейного программирования в области экологии и природопользования
14. Программное обеспечение в экологии
15. Классификация экологического программного обеспечения

Практические задания для проведения зачета

Задание 1

- 1 Экспортировать данные по Cd, выбрав лист «Разрезы».
- 2 Выбрать переменную для анализа и подготовить данные к предварительному анализу, заменив пропущенные значения средними величинами.
- 3 Графическим способом проанализировать выбросы. График подписать и сохранить в MS Word с именем файла со своей фамилией.
- 4 Построить гистограмму распределения. График подписать и сохранить в MS Word с именем файла со своей фамилией.

5 Построить 3D-график зависимости распределения коэффициентов аномальности тяжелых металлов по годам, предварительно сформировав таблицу в MS EXCEL. График подписать и сохранить.

Задание 2

1 Экспортировать данные по Mn, выбрав лист «Разрезы».

2 Выбрать переменную для анализа и подготовить данные к предварительному анализу, заменив пропущенные значения средними величинами.

3 Графическим способом проанализировать выбросы. График подписать и сохранить в MS Word с именем файла со своей фамилией.

4 Построить гистограмму распределения. График подписать и сохранить в MS Word с именем файла со своей фамилией.

5 Построить 3D-график зависимости распределения коэффициентов аномальности тяжелых металлов по годам, предварительно сформировав таблицу в MS EXCEL. График подписать и сохранить.

Задание 3

1 Экспортировать данные по Pb, выбрав лист «Разрезы».

2 Выбрать переменную для анализа и подготовить данные к предварительному анализу, заменив пропущенные значения средними величинами.

3 Графическим способом проанализировать выбросы. График подписать и сохранить в MS Word с именем файла со своей фамилией.

4 Построить гистограмму распределения. График подписать и сохранить в MS Word с именем файла со своей фамилией.

5 Построить 3D-график зависимости распределения коэффициентов аномальности тяжелых металлов по годам, предварительно сформировав таблицу в MS EXCEL. График подписать и сохранить.

Задание 4

1 Экспортировать данные по Co, выбрав лист «Разрезы».

2 Выбрать переменную для анализа и подготовить данные к предварительному анализу, заменив пропущенные значения средними величинами.

3 Графическим способом проанализировать выбросы. График подписать и сохранить в MS Word с именем файла со своей фамилией.

4 Построить гистограмму распределения. График подписать и сохранить в MS Word с именем файла со своей фамилией.

5 Построить 3D-график зависимости распределения коэффициентов аномальности тяжелых металлов по годам, предварительно сформировав таблицу в MS EXCEL. График подписать и сохранить.

Задание 5

1 Экспортировать данные по Ni, выбрав лист «Разрезы».

2 Выбрать переменную для анализа и подготовить данные к предварительному анализу, заменив пропущенные значения средними величинами.

3 Графическим способом проанализировать выбросы. График подписать и сохранить в MS Word с именем файла со своей фамилией.

4 Построить гистограмму распределения. График подписать и сохранить в MS Word с именем файла со своей фамилией.

5 Построить 3D-график зависимости распределения коэффициентов аномальности тяжелых металлов по годам, предварительно сформировав таблицу в MS EXCEL. График подписать и сохранить.

Задание 6

1 Экспортировать данные по Cu, выбрав лист «Разрезы».

2 Выбрать переменную для анализа и подготовить данные к предварительному анализу, заменив пропущенные значения средними величинами.

3 Графическим способом проанализировать выбросы. График подписать и сохранить в MS Word с именем файла со своей фамилией.

4 Построить гистограмму распределения. График подписать и сохранить в MS Word с именем файла со своей фамилией.

5 Построить 3D-график зависимости распределения коэффициентов аномальности тяжелых металлов по годам, предварительно сформировав таблицу в MS EXCEL. График подписать и сохранить.

Задание 7

1 Экспортировать данные по Zn, выбрав лист «Разрезы».

2 Выбрать переменную для анализа и подготовить данные к предварительному анализу, заменив пропущенные значения средними величинами.

3 Графическим способом проанализировать выбросы. График подписать и сохранить в MS Word с именем файла со своей фамилией.

4 Построить гистограмму распределения. График подписать и сохранить в MS Word с именем файла со своей фамилией.

5 Построить 3D-график зависимости распределения коэффициентов аномальности тяжелых металлов по годам, предварительно сформировав таблицу в MS EXCEL. График подписать и сохранить.

Задание 8

1 Экспортировать данные по Pb, выбрав лист «Разрезы».

2 Выбрать переменную для анализа и подготовить данные к предварительному анализу, заменив пропущенные значения средними величинами.

3 Графическим способом проанализировать выбросы. График подписать и сохранить в MS Word с именем файла со своей фамилией.

4 Построить гистограмму распределения. График подписать и сохранить в MS Word с именем файла со своей фамилией.

5 Построить 3D-график зависимости распределения коэффициентов аномальности тяжелых металлов по годам, предварительно сформировав таблицу в MS EXCEL. График подписать и сохранить.

***Компетенция:** способность использовать нормативные документы, регламентирующие организацию производственно-технологических работ и методически грамотно разрабатывать план мероприятий по экологическому аудиту, контролю за соблюдением экологических требований, экологическому управлению производственными процессами (ПК-7)*

Вопросы к зачету

1. Технологии сбора пространственно-временной информации в экологии и природопользовании.
2. Становление и краткий обзор методов мониторинга.
3. Дистанционное зондирование, гидрологический и метеорологический мониторинг, государственные кадастры и статистика.
4. Примеры организации и функционирования мониторинговых систем.
5. Особенности организация сбора информации в географических исследованиях.
6. Создание специализированных баз данных.
7. Роль географических информационных систем (ГИС) и возможности их интеграции с другими технологиями для интеграции пространственных данных (ГИС и дистанционное зондирование, глобальные системы позиционирования, сетевые технологии).
8. Средства визуализации результатов компьютерного моделирования.
9. Изображения в неевклидовой метрике, анимации, виртуально-реальностные изображения.
10. Возможности мультимедиа в организации компьютерной среды для целей моделирования. Атласные информационные системы.
11. Интеллектуализация компьютерного моделирования в экологии и природопользовании.
12. Технологии искусственного интеллекта, базы знаний и экспертные системы.
13. Системы поддержки принятия решений.
14. Техническое, программное и организационное обеспечение компьютерных технологий в экологии и природопользовании

Практические задания для проведения зачета

Задание 1. Рассчитать интегральный индекс загрязнения почв семью тяжелыми металлами Zn, Pb, Cd, Co, Mn, Cu, Ni (и графически интерпретировать распределение суммарного индекса загрязнения почв тяжелыми металлами).

Элемент	Фоновое по хозяйству, мг/кг	V, %	Общероссийский фон, мг/кг	Кларк (Алексенко, 1990), мг/кг)	По Тонконоженко, 1973, мг/кг	ПД К	Отношение к кларку
Zn	72,65±0,47	11,5	68	75,5	-	100	0,96
Pb	22,69±0,16	12,8	20	10	-	30	2,27
Cd	0,22±0,002	23,8	0,24	0,5	-	1	0,44
Co	12,77±0,07	10,2	15	10	10,5-12,5	50	1,28
Mn	727,05±3,3	8,3	1000	850	550-1000	1500	0,86
Cu	27±0,20	13,1	25	20	20-30	55	1,35
Ni	52,01±0,19	6,65	45	28,6	-	85	1,82

Задание 2. На примере пакета STATISTICA 6.0. ознакомиться с принципами работы в стандартных пакетах прикладных программ, используемых в экологии и природопользовании. Структура диалога, рабочие панели, меню и кнопки. Импорт и экспорт данных. Графическое представление данных и результатов расчетов в пакете STATISTICA 6.0.

Задание 3. Приведите простую формулу развития эпидемии вируса гриппа в большом городе без профилактического и врачебного вмешательства. Смоделируйте в Excel процесс во времени. Выделите временные участки начального распространения заболевания, эпидемического криза и спада эпидемии. Объясните объективное наличие этих фаз даже при проведении (каких?) профилактических мероприятий.

Задание 4. Средний дневной рацион хищника составляет 10 ед. пищи А, 12 ед. пищи В, и 12 ед. пищи С. Эти потребности удовлетворяются в процессе его питания двумя видами жертвы. Одна жертва вида I дает соответственно 5, 2, 1 ед. пищи А, В, С, а вида II соответственно 1, 2 и 4 ед. пищи А, В и С. На поимку и усвоение жертвы вида I требуется в среднем 3 ед. энергии. Аналогичные потребности для вида II составляют 2 ед. энергии. Сколько жертв каждого вида следует поймать хищнику, чтобы удовлетворить свои пищевые потребности с наименьшими затратами энергии?

Задание 5. Для изготовления двух видов продукции P_1 и P_2 используют четыре вида ресурсов S_1, S_2, S_3, S_4 . Запасы ресурсов и число единиц ресурсов, затрачиваемых на изготовление единицы продукции, приведены в таблице. Прибыль, получаемая от единицы продукции P_1 и P_2 – соответственно 2 и 3 руб. Необходимо составить такой план производства продукции, при котором прибыль от ее реализации будет максимальной?

Вид ресурса	Запас ресурса	Число единиц ресурсов, затрачиваемых на изготовление единицы продукции	
		P_1	P_2
S_1	18	1	3
S_2	16	2	1
S_3	5	–	1
S_4	21	3	–

Задание 6. Температура воздуха в зависимости от высоты изменяется по температурному градиенту – $6,5 \text{ }^\circ\text{C}/\text{км}$. Определить температуру на вершинах гор в зависимости от температуры на уровне моря. Изменение атмосферного давления может быть вычислено по формуле $P = P_0 \cdot \exp -H/8$, где H – высота в км, $P_0 = 101\,325 \text{ Па}$. Определить давление на вершинах гор.

Температура на отметке уровня моря			0
Гора	Высота, м	Температура	Давление
Эверест	8 848		
Монблан	4 807		
Пик Коммунизма	7 495		
Пик Ленина	7 134		
Эльбрус	5 642		
Казбек	5 033		
Белуха	4 506		
Ключевская сопка	4 750		
Хан-Тенгри	6 995		
Пик Победы	7 439		

Построить гистограмму и линейчатую диаграмму.

Задание 7. Имеются 100 постов измерения содержания угарного газа CO, расположенных в узлах регулярной сетки. В таблицу 10×10 вводятся данные по превышению концентраций газа относительно предельно допустимых концентраций ПДК. Диапазон изменения превышений ПДК – от 0 до 3. Для ввода данных можно использовать генератор случайных чисел. Заполнить таблицу, построить поверхностную, контурную и проволочную контурную диаграммы. Определить количество постов, на которых значение ПДК находилось в диапазоне от 0 до 1, от 1 до 2 и свыше 2. Построить круговой график по этим данным.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура оценивания знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования компетенций проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

7.4.1 Контрольная работа

Контрольная работа выполняется на компьютере с помощью программного продукта с использованием разработанных указаний к лабораторным работам, изложенным в методическом пособии. Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу

Критериями оценки контрольной работы являются: степень раскрытия сущности вопроса, позволяющей судить об освоении студентом темы или раздела.

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

7.4.2 Тесты

Тесты – это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента. Тестовые задания по дисциплине «Компьютерные технологии в экологии и природопользовании» включены в базу тестовых заданий в Indigo и имеются в наличии в Центре информационных технологий КубГАУ.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее 50 %; .

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Оценка «зачтено» соответствует параметрам любой из положительных оценок («удовлетворительно», «хорошо», «отлично»), а «незачтено» – параметрам оценки «неудовлетворительно».

7.4.3 Рефераты

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо»— основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно»— имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно»— тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

7.4.4 Зачет

Заключительный контроль (промежуточная аттестация) подводит итоги изучения дисциплины «Компьютерные технологии в экологии и природопользовании».

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен зачет.

Вопросы, выносимые на зачет, доводятся до сведения студентов за месяц до сдачи зачета.

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

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль и успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Критерии оценки зачета:

Оценки «зачтено» и «незачтено» выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «незачтено» — параметрам оценки «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене (зачете) производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

1. Попок Л.Б. Основы компьютерных технологий в экологии и природопользовании : практ. пособие для магистров / Л. Б. Попок, Л. Е. Попок.– Краснодар: Куб. гос. аграр. ун-

т., 2012. – 53 с. - Б/ц. – Режим доступа: Библ. КубГАУ (500 экз.). – <http://elib.kubsau.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

2. Анализ данных и математическое моделирование в экологии и природопользовании: учеб. пособие / И. С. Белюченко, А. В. Смагин, Л. Б. Попок, Л. Е. Попок. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 313 с. – Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/104/Analiz_dannykh_i_matematicheskoe_modelirovanie_v_ekologii_i_prirodopolzovanii.pdf.

3. Математическое и компьютерное моделирование в экологии: учебное пособие [Электронный ресурс] / С.В. Бобырев [и др.]. – Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2012. – 106 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76487.html>.

Дополнительная учебная литература

1. Многомерный статистический анализ эколого-геохимических измерений. Ч.2. Компьютерный практикум: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Михальчук А.А., Язиков Е.Г. – Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. – 152 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/697994>

2. Многомерный статистический анализ эколого-геохимических измерений. Ч.3. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] / Михальчук А.А., Язиков Е.Г. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. – 200 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/698009>

3. Ризниченко Г. Ю. Математические модели в биофизике и экологии [Электронный ресурс] / Г. Ю. Ризниченко. – М., Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2003. – 184 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16565.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС:

№	Наименование ресурса	Тематика
1	IPRbooks	Универсальная
2	Znanium.com	Универсальная
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

Перечень Интернет сайтов:

1. <http://edu.ru> – федеральный портал «Российское образование»
2. <http://window.edu.ru> – информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3. <http://ej.kubagro.ru> – политематический сетевой электронный научный журнал

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Попок Л.Б. Основы компьютерных технологий в экологии и природопользовании : практ. пособие для магистров / Л. Б. Попок, Л. Е. Попок.– Краснодар: Куб. гос. аграр. ун-т., 2012. – 53 с. - Б/ц. – Режим доступа: Библ. КубГАУ (500 экз.). – <http://elib.kubsau.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/

11.3 Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине «Компьютерные технологии в экологии и природопользовании»

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)

1	Компьютерные технологии в экологии и природопользовании	<p>Помещение №635 ГУК, посадочных мест — 30; площадь — 70,7 кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
2	Компьютерные технологии в экологии и природопользовании	<p>Помещение №224 ГУК, посадочных мест — 16; площадь — 36,2м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>технические средства обучения (компьютер персональный — 17 шт.);</p> <p>доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
3	Компьютерные технологии в экологии и природопользовании	<p>Помещение №608а ГУК, площадь — 73,7 кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p> <p>лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 1</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		шт.; микроскоп — 6 шт.; весы — 1 шт.); технические средства обучения (принтер — 1 шт.).	
4	Компьютерные технологии в экологии и природопользовании	<p>Помещение №623 ГУК, посадочных мест — 30; площадь — 31,8кв.м; помещение для самостоятельной работы.</p> <p>лабораторное оборудование (плеер — 1 шт.; стол лабораторный — 1 шт.); технические средства обучения (ноутбук — 1 шт.; принтер — 3 шт.; мфу — 1 шт.; экран — 1 шт.; проектор — 2 шт.; сетевое оборудование — 2 шт.; сканер — 1 шт.; видео/фото камера — 1 шт.; ибп — 1 шт.); компьютер персональный — 2 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13