

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании

Направление подготовки/ специальность	05.04.06 Экология и природопользование	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Экологические проблемы окружающей среды	
Специализация	Экологические проблемы окружающей среды	
Уровень образования	высшее образование - магистратура	
Курс	1	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6	

Заведующий кафедрой – руководитель ОГ на правах кафедры		Гусева Н.В.
Руководитель ООП		Барановская Н.В.
Преподаватель		Соктоев Б.Р.
		Соболев И.С.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании	2	ОПК(У)-6	Владение методами оценки репрезентативного материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей	ОПК(У)-6.В3	Владеет навыками статистической обработки эколого-геохимической информации
				ОПК(У)-6.У3	Умеет применить основные статистические методы для обработки и представления геохимической информации
				ОПК(У)-6.З3	Знает основные принципы, формулы и методы проведения статистического анализа геохимических баз данных
		ПК(У)-3	Владеть основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов	ПК(У)- 3.В1	Владеть навыками использования современных методов обработки и интерпретации информации с применением компьютерных программ
				ПК(У)- 3.У1	Уметь получать новые достоверные данные путем обработки информации с использованием современных компьютерных программ
				ПК(У)- 3.З1	Знать современные методы обработки и интерпретации информации с использованием компьютерных программ
		ОПК(У)-2	Способность применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке и передаче географической информации и для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности	ОПК(У)-2.В2	Владеет навыками работы с компьютерными программами, предусматривающими сбор, хранение, обработку и передачу данных для организации эколого-геохимических исследований территорий
				ОПК(У)-2.У2	Умеет применять пакеты анализа для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности
				ОПК(У)-2.З2	Знает алгоритмы обработки геохимических данных с применением современных компьютерных технологий

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Владеть современными методами обработки и статистического анализа обработки цифровых данных, математическим моделированием	ОПК(У)-6 ОПК(У)-2 ПК(У)-3	Раздел 1. Одномерные статистические модели при обработке и анализе информации в экологии и природопользовании Раздел 2. Статистические исследования зависимостей	Семинар по практической работе, защита отчета по лабораторной работе, выполнение курсовой работы, защита курсовой работы, экзамен
РД 2	Интерпретировать результаты статистического анализа эколого-геохимических данных с выдачей прогноза трансформации компонентов окружающей среды и рекомендаций по снижению антропогенного воздействия	ОПК(У)-6 ОПК(У)-2 ПК(У)-3	Раздел 1. Одномерные статистические модели при обработке и анализе информации в экологии и природопользовании Раздел 2. Статистические исследования зависимостей	Семинар по практической работе, защита отчета по лабораторной работе, выполнение курсовой работы, защита курсовой работы, экзамен

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплины, курсовое проектирование) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий и дифференцированного зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному

70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»/ «Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
1.	Семинар по практической работе	Вопросы: 1. Построение и анализ гистограмм 2. Основные требования к выборочной совокупности 3. Использование корреляционной связи для сравнения выборок
2.	Защита отчета по лабораторной работе	Вопросы: 1. Чем обусловлен выбор непараметрических критериев для обработки исходных данных? 2. Почему в качестве среднего выбрано среднее геометрическое / медиана? 3. Какие возможные факторы были выделены при факторном анализе?
3.	Выполнение курсовой работы	С целью систематизации и закрепления теоретических знаний курсовая работа основана на обработке реальных данных (эколого-геохимические, экологические и т.п.) с применением аппарата математической статистики и интерпретации полученных результатов. Тематика работ: 1. Статистический анализ данных ртутного загрязнения ледника Актру 2. Статистический анализ данных образования отходов на фармацевтическом предприятии 3. Сравнительный статистический анализ геохимических данных золы листьев тополя черного (<i>Populus nigra</i>) на территории г. Междуреченска 4. Сравнительный статистический анализ элементного состава листьев осины на территории восточной части Колпашевско-Туруханской минерагенической зоны 5. Математическая обработка и интерпретация данных макро- и микроэлементного состава золы листьев тополя г. Улан-Удэ 6. Статистический анализ данных по отходам предприятия по производству оружия и боеприпасов
4.	Выполнение курсовой работы	Вопросы при защите курсовой работы: 1. Достоинства и недостатки объекта исследования как индикатора 2. Чем параметрические критерии отличаются от непараметрических? 3. Как вы объясняете результаты кластерного анализа?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
5.	Экзамен	<p>Вопросы на экзамен:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Особенности использования методов математической статистики в экологии 2. Основные статистические параметры распределения 3. Определение геохимического фона в выборке

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Семинар по практической работе	<p>Опрос проводится на практическом занятии с целью актуализировать необходимые для изучаемой темы знания. Преподавателем заранее рассылается список вопросов для обсуждения. Задача студентов – найти информацию с использованием открытых источников по выданным вопросам. Обсуждение проходит в формате открытой дискуссии. При необходимости вопросы могут быть разбиты на под вопросы или дополнены наводящими примерами. Максимальное количество баллов за семинар – 2 балла.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Развернутые ответы на вопросы; • Участие в обсуждении
2.	Защита отчета по лабораторной работе	<p>Защита отчета по лабораторной работе предусматривает подготовку отчета согласно варианту задания и устную защиту в виде ответов на вопросы преподавателя по теме лабораторной работы. Максимальное количество баллов за лабораторную работу – 6 баллов.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • задание полностью выполнено; все требования, предъявляемые заданием к отчету, выполнены; • студент ответил на вопросы преподавателя и демонстрирует полное понимание темы.
3.	Выполнение курсовой работы	<p>Курсовая работа основана на обработке реальных данных (эколого-геохимические, экологические и т.п.) с применением аппарата математической статистики и интерпретации полученных результатов. Для эффективного проведения самостоятельного поиска решения предлагаемых задач имеется возможность использовать обширный учебно-методический материал, Интернет-ресурсы, научную и справочную литературу. Одним из существенных условий написания курсовой работы по выбранной теме является умение студентов оперировать статистическими данными и проводить их анализ, а также представлять аналитическую информацию в виде таблиц, схем, графиков.</p> <p>Примерная структура курсовой работы выглядит следующим образом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сведения о территории исследования 2. Материалы и методы исследования 3. Результаты статической обработки аналитических данных 4. Интерпретация полученных данных

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания															
		<p>Студенты могут выбирать темы курсовой работы в рамках предложенной тематики (тематика прописана в рабочей программе дисциплины) с учетом индивидуальных предпочтений.</p> <p>Подготовленная курсовая работа подписывается студентом и представляется преподавателю на проверку в установленные календарным рейтингом-планом курсовой работы сроки. Проверка курсовых работ преподавателем осуществляется в течение трех дней после сдачи. Преподаватель оценивает выполнение курсовой работы в соответствии с календарным рейтингом-планом.</p>															
4.	Защита курсовой работы	<p>Формой промежуточной аттестации является защита курсовой работы, что позволяет выявить степень сформированности профессионального мышления студентов и освоенности программного материала в процессе самостоятельной работы над курсовой работой.</p> <p>Защита курсовой работы состоит из двух этапов: краткое сообщение (до 10 минут) о сути и результатах работы, которое проходит на основе заранее подготовленного доклада и предполагает свободное владение темой исследования и ответы на вопросы. Комиссия, состоящая из 2-3 преподавателей – профильных специалистов может задавать уточняющие и дополнительные вопросы.</p> <p>Комиссия оценивает защиту курсовой работы в соответствии с календарным рейтингом-планом.</p> <p>Критерии оценивания защиты курсовой работы:</p> <table border="1" data-bbox="573 772 2051 1361"> <thead> <tr> <th data-bbox="573 772 864 810">Критерий</th> <th data-bbox="866 772 1279 810">11 - 20 баллов</th> <th data-bbox="1281 772 1671 810">4 - 10 баллов</th> <th data-bbox="1673 772 2051 810">0 - 3 баллов</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="573 812 864 1034">1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования</td> <td data-bbox="866 812 1279 1034">Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой</td> <td data-bbox="1281 812 1671 1034">Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе</td> <td data-bbox="1673 812 2051 1034">Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы</td> </tr> <tr> <td data-bbox="573 1035 864 1361">2. Навыки оценки полученных результатов</td> <td data-bbox="866 1035 1279 1361">Студент может рассказать алгоритм вычисления, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь рассчитанных показателей</td> <td data-bbox="1281 1035 1671 1361">Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации</td> <td data-bbox="1673 1035 2051 1361">Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты,</td> </tr> </tbody> </table>				Критерий	11 - 20 баллов	4 - 10 баллов	0 - 3 баллов	1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования	Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой	Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе	Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы	2. Навыки оценки полученных результатов	Студент может рассказать алгоритм вычисления, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь рассчитанных показателей	Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации	Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты,
Критерий	11 - 20 баллов	4 - 10 баллов	0 - 3 баллов														
1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования	Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой	Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе	Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы														
2. Навыки оценки полученных результатов	Студент может рассказать алгоритм вычисления, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь рассчитанных показателей	Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации	Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты,														

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
				взаимосвязи рассчитанных показателей	не понимает взаимосвязи рассчитанных показателей
	3. Ответы на вопросы членов комиссии	Студент свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует свободное владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов		Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободное владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных показателей
		<p>Итоговая оценка за курсовую работу рассчитывается на основе полученной суммы баллов за выполнение курсовой работы и баллов, набранных при защите, согласно календарному рейтинг-плану дисциплины.</p> <p>«Отлично»: демонстрирует полное понимание проблемы; все требования, предъявляемые заданием, выполнены.</p> <p>«Хорошо»: демонстрирует значительное понимание проблемы; все требования, определяемые заданием, выполнены, имеются незначительные ошибки в процедуре решения, некачественное оформление.</p> <p>«Удовлетворительно»: демонстрирует частичное понимание проблемы; большинство требований к заданию выполнено; некачественное оформление, отклонение в обозначениях элементов от требуемых действующими стандартами;</p> <p>«Неудовлетворительно»: демонстрирует непонимание проблемы, большая часть требований к заданию не выполнены; имеются ошибки, которые привели к неправильному результату; оформление работы некачественное, грубые ошибки в графическом и табличном материале.</p>			
5.	Экзамен	<p>Сдача экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ. В экзаменационном билете 3 вопроса, которые раскрываются в устном ответе. При необходимости студенту могут быть заданы дополнительные вопросы.</p> <p>Критерии оценки ответа на экзамене:</p> <ul style="list-style-type: none"> • от 16 до 20 баллов: студент полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном рабочей программой дисциплины; изложил материал грамотным языком в необходимой последовательности; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна-две неточности 			

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<p>при освещении дополнительных вопросов.</p> <ul style="list-style-type: none"> • от 11 до 15 баллов: ответ в основном соответствует требованиям на оценку «отлично», но при этом присутствует один из недостатков: допущены один-два недочета в основном содержании ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; допущена ошибка или более двух недочетов при ответе на дополнительные вопросы. • от 6 до 10 баллов: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала; студент не смог привести примеры для пояснения теории; при изложении теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных компетенций. • от 0 до 5 баллов: студент не смог раскрыть теоретическое содержание материала в минимальном объеме, предусмотренном программой; отсутствует последовательность изложения и употребление необходимой терминологии; все ответы сопровождаются наводящими вопросами преподавателя.