

## Приложение к рабочей программе дисциплины Основы научных исследований

Направление – 05.03.06 Экология и природопользование  
Профиль – Экология и природопользование  
Учебный план 2021 года разработки

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения, а также уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС ВО;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения.

#### 2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

##### 2.1 Общие сведения о ФОС

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных в рабочей программе дескрипторов компетенции, установленных ОПОП. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой, наблюдение за действиями в смоделированных условиях, применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты. Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: входной контроль (при наличии) (предназначается для определения уровня входных знаний), ФОС для проведения текущего контроля, состоящие из устных, письменных заданий, тестов, и шкалу оценивания, ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из устных, письменных заданий, и других контрольно-измерительные материалов, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания.

##### Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины

Раздел	Текущая аттестация (количество заданий, работ)			Промежуточная аттестация
	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме	Защита отчетов по лабораторным работам	Выполнение практических заданий	
Тема 1. Общие положения. Роль проблемы в исследовании. Цели исследований	+	+		зачет
Тема 2. Общенаучные методы исследования	+	+		зачет
Тема 3. Этапы и пути получения математических моделей	+	+		зачет
Тема 4. Законы распределения экспериментальных данных	+	+		зачет

как случайных величин				
Тема 5. Установление различия	+	+		зачет
Тема 6. Критерии оценки и их использование. Корреляционный и регрессионный анализ	+	+		зачет
Тема 7. Планирование проведения экспериментов	+	+		зачет

## 2.2 Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

### Входной контроль

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 10 минут.

Вопрос	Ответы
1. форма духовной деятельности людей, направленная на производство знаний о природе, обществе и самом познании, имеющая непосредственной целью постижение истины и открытие объективных законов на основе обобщения реальных фактов в их взаимосвязи, для того чтобы предвидеть тенденции развития действительности и способствовать ее изменению.	а) наука; б) гипотеза; в) теория; г) концепция.
2. целенаправленный строгий процесс восприятия предметов действительности, которые не должны быть изменены:	а) наблюдение; б) эксперимент; в) анализ; г) синтез.
3. Метод научного познания, основанный на изучении каких-либо объектов посредством их моделей:	а) моделирование; б) аналогия; в) эксперимент; г) синтез.
4 Научное исследование не характеризуется:	а) полнотой; б) объективностью; в) бездоказательностью; г) точностью.
5. Гипотезу выдвигают_научного исследования:	а) в начале; б) в середине; в) в конце; г) вообще не выдвигают.
6. Метод познания, при помощи которого явления действительности исследуются в контролируемых и управляемых условиях:	а) индукция; б) анализ; в) наблюдение; г) эксперимент.
7. _ — способ получения информации (снятие неопределенности) об объекте исследования:	а) метод; б) гипотеза; в) исследование; г) заключение.
8 Научной основой метода всех наук о природе и обществе является_метод исследования:	а) аналитический; б) диалектический; в) системный; г) индуктивный.

Вопрос	Ответы
9. Метод познания, при котором происходит перенос знания, полученного в ходе рассмотрения какого-либо одного объекта, на другой, менее изученный и в данный момент изучаемый:	а) наблюдение; б) эксперимент; в) аналогия; г) синтез.
10. Метод научного познания, в основу которого положена процедура соединения различных элементов предмета в единое целое, систему, без чего невозможно действительно научное познание этого предмета:	а) анализ; б) синтез; в) индукция; г) дедукция.

## **Экспресс опрос на лекциях по текущей теме**

### **Раздел 1. Общенаучные методы исследования**

#### **Лекция 1. Общие положения. Роль проблемы в исследовании. Цели исследований.**

Контрольный вопрос
1. Что понимают под исследованием?
2. Что понимают под экспериментом?
3. Что понимают под экспериментальным опытом?

#### **Лекция 2. Общенаучные методы исследования.**

Контрольный вопрос
1. Что понимают под объектом исследования?
2. Что понимают под предметом исследования?

### **Раздел 2 Методы обработки и анализа информации в экологии и природопользовании**

#### **Лекция 3. Этапы и пути получения математических моделей**

Контрольный вопрос
1. Какие этапы выделяют в процессе исследования?
2. Какова роль в исследовании информационной базы?

#### **Лекция 4. Законы распределения экспериментальных данных как случайных величин**

Контрольный вопрос
1. Что понимают под научными фактами?
2. Какие принципы работы с фактами вам известны?

#### **Лекция 5. Установление различия. Выводы из обработки экспериментальных данных.**

Контрольный вопрос
1. Что понимают под исследовательской проблемой?
2. Какую роль играет проблема в исследовании? Как классифицируются проблемы?

#### **Лекция 6. Нулевая гипотеза. Пример использования критерия Стьюдента в решении задач. Критерий Фишера.**

Контрольный вопрос
1. Какие принципы системного подхода к объекту исследования вам известны?
2. В чем различие между комплексным и системным подходами к объекту исследования?
3. Какие подходы к объекту исследования вам известны?

#### **Лекция 7. Критерии оценки и их использование**

Контрольный вопрос
1. Что понимают под концепцией исследования?
2. В чем состоит различие между программой и планом исследования?

## Лекция 8. Планирование проведения экспериментов

Контрольный вопрос
1. Что понимают под методом исследования?
2. Что понимают под исследовательским приемом?

### Критерии оценивания:

Экспресс-опрос на лекции проводится путем письменных ответов на все вопросы соответствующей лекции. Оценивание осуществляется по двухбальной системе: «не зачтено», «зачтено». Оценка «зачтено» выставляется в случае правильного ответа на все вопросы экспресс-опроса (допускается наличие неточностей в ответах не более чем в 50% вопросов). Время на прохождение экспресс-опроса – 5 минут; количество попыток прохождения экспресс-опроса – неограниченно.

## Защита отчетов по практическим работам

### Критерии оценивания

Оценивание каждой практической работы осуществляется по системе «зачтено» и «не зачтено». В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость»

Критерии оценивания	Весомость, %
- выполнение всех пунктов задания	до 30
- степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям	до 20
- получение корректных результатов работы	до 20
- качественное оформление работы	до 5
- корректные ответы на вопросы по сути работы (защита лабораторной работы)	до 25

### Оценка «зачтено» выставляется, если набрано более 75%.

Перечень контрольных вопросов, задаваемых при защите отчетов по лабораторным работам

#### Практическая работа №1. Роль проблемы в исследовании. Цели исследований

Контрольный вопрос
1. Информационная база исследования.
2. Работа с фактами, роль проблемы в исследовании
3. Что понимают под информационной базой исследования?
4. В чем различие между объектом и информационной базой исследования?

#### Практическая работа №2. Общенаучные методы исследования

Контрольный вопрос
1. Концепция, программа и план исследования.
2. Методы исследований

#### Практическая работа №3. Этапы и пути получения математических моделей

Контрольный вопрос
1. Случайные величины и их характеристики
2. Группировка результатов исследований и определение вероятности появления значения в определенном интервале
3. Как соотносятся понятия “объект” и “предмет” исследования?

Практическая работа №4. Законы распределения экспериментальных данных как случайных величин

Контрольный вопрос
1. Определение закона распределения случайных величин
2. Что необходимо для применения метода оценивания?
3. Чем отличаются относительные показатели от абсолютных?

Практическая работа №5. Установление различия

Контрольный вопрос
1. В чем состоит различие интервальных показателей от моментных?
2. Использование критерия Пирсона при определении соответствия данных теоретическому закону распределения

Практическая работа №6. Критерии оценки и их использование

Контрольный вопрос
1. Обработка результатов исследований и определение равнозначности измерений с помощью критерия Кохрена
2. Какие виды классификации вы знаете?
3. Какие вы знаете принципы классификации?

Практическая работа №7. Использование специализированных прикладных программных продуктов при оценке воздействия различных производств на состояние окружающей среды.

Контрольный вопрос
1. Какой вид модели данных реализован?
2. Какие программные продукты используют при экологических расчетах?

Практическая работа №8. Планирование проведения экспериментов

Контрольный вопрос
1. Какие задачи решают экологи с помощью программного обеспечения?
2. Определение связи между случайными величинами?

### 2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

#### Зачет

Условием допуска к промежуточной аттестации является получение по всем видам текущей аттестации (экспресс-опросы, защита отчетов по лабораторным работам) оценки «зачтено».

Технология проведения зачета – ответы на теоретические вопросы курса.

#### Критерии оценивания:

Оценивание осуществляется по двухбалльной системе.

Оценка “зачтено” выставляется, если студент знает базовые компоненты ПО, методику организации и обработки информации с помощью прикладных программ, функциональные возможности прикладных программ, может обрабатывать и отображать пространственную и атрибутивную информацию средствами современного ПО, уверенно пользуется ПК, демонстрирует усвоение ранее изученных вопросов, сформированность компетенций, устойчивость используемых умений и навыков. Допускаются незначительные ошибки.

“Не зачтено” выставляется, если не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, умения и навыки, студент не овладел необходимыми навыками работы в используемых ПО.

Вопросы, выносимые на зачет:

Контрольный вопрос
1. Цели, предмет, метод и задачи, обзор тем курса.
2. Значение и сущность научного поиска, научных исследований.
3. Зарождение и развитие науки.
4. Методические основы определения уровня науки в различных странах мира.
5. Организация науки в Российской Федерации.
6. Сущность методологии исследования.
7. Принципы и проблема исследования.
8. Разработка гипотезы и концепции исследования.
9. Процессуально-методологические схемы исследования.
10. Научные методы познания в исследованиях.
11. Работа с источниками, техника чтения, методика ведения записей, составление плана.
12. Элементы теории надежности для определения технических рисков.
13. Документальные источники информации. Организация справочно-информационной деятельности.
14. Первичная обработка статистических данных экологических показателей.
15. Методы и формулы вычисления основных статистических характеристик. Экологическая трактовка результатов статистической обработки признаков.
16. Статистическое сравнение экологических показателей.
17. Понятия закона распределения случайной величины и методы установление его вида.
18. Установление закона распределения случайной величины.
19. Определение доверительного интервала и использование его для экологических прогнозов.
20. Оценка вероятности превышения концентрации загрязняющих веществ ПДК.
21. Проверка данных на аномальность (одномерная, двумерная и многомерная выборки).
22. Статистическое моделирование в экологии с помощью регрессионного анализа.
23. Парная регрессия. Формулы. Расчеты в Excel. Линейная и нелинейная корреляционная связь.
24. Коэффициент корреляции, коэффициент детерминации, корреляционное отношение.
25. Множественная регрессия. Понятие. Расчеты в Excel.
26. Понятие корреляционной матрицы.
27. Показатели качества парной и множественной регрессии.
28. Проверка регрессионной модели на адекватность.
29. Средняя квадратическая ошибка уравнения регрессии, средняя относительная погрешность модели. Шкала оценки точности прогноза.
30. Основные определения и понятия задач оптимизации: целевая функция, параметры оптимизации, параметрические и функциональные ограничения, область допустимых параметров, градиент целевой функции, одномерная и многомерная оптимизация.
31. Примеры оптимизационных задач в экологии и природопользовании.
32. Методы решения оптимизационных задач рационального природопользования.
33. Транспортная задача и ее использование для рационального природопользования.

Время подготовки к ответу не менее 30 минут.