

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 20.12.2023 11:59:57
Уникальный программный ключ:
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebee849

Приложение А
(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Планирование и обработка данных эксперимента»

Уровень образования	<u>магистратура</u> <small>(бакалавриат/магистратура/специалитет)</small>
Направление	<u>08.04.01 – Строительство</u> <small>(код, наименование направления подготовки специальности)</small>
Профиль	<u>Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог</u> <small>(наименование)</small>

Разработчик  Айдаев А.С., к.т.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры АД,ОиФ
«16» июня 2020 г., протокол № 11

Зав. кафедрой  Агаханов Э.К., д.т.н., профессор
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 2020

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
 - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
 - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
 - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
 - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
 - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
 - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
 - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Планирование и обработка данных эксперимента» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению **08.04.01 – Строительство**.

Рабочей программой дисциплины «Планирование и обработка данных эксперимента» предусмотрено формирование следующей компетенции:

ПК-3 Способность осуществлять и организовывать инженерные изыскания автомобильных дорог

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем ¹
ПК-1 Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы для автомобильных дорог	ПК-1.1 Разработка и представление предпроектных решений для объектов строительства автомобильных дорог ПК-1.2 Оценка требований технического задания и исходной информации для планирования работ по проектированию объектов в сфере строительства автомобильных дорог ПК-1.3 Составление технического задания на выполнение инженерных изысканий и подготовку проектной документации объектов строительства автомобильных дорог ПК-1.8 Составление технического задания на подготовку организационно-технологической документации по реконструкции строительства автомобильных дорог ПК-1.11 Оценка основных технико-экономических показателей организационно-технологических решений	Знать: особенности проведения разработки и исследования теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности на предприятиях различного профиля и всех видов деятельности в условиях экономики информационного общества Уметь: проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности Владеть: навыками разработки и исследования теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности	№1-9

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Планирование и обработка данных эксперимента» определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций**
2. **Этап промежуточных аттестаций**

Таблица 2

	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					
		Этап текущих аттестаций				Этап промежуточной аттестации	
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя		18-20 неделя
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация
		2	3	4	5	6	7
	ПК-1.1 Разработка и представление предпроектных решений для объектов строительства автомобильных дорог ПК-1.2 Оценка требований технического задания и исходной информации для планирования работ по проектированию объектов в сфере строительства автомобильных дорог ПК-1.3 Составление технического задания на выполнение инженерных изысканий и подготовку проектной документации объектов строительства автомобильных дорог ПК-1.8 Составление технического задания на подготовку организационно-технологической документации по реконструкции строительства автомобильных дорог ПК-1.11 Оценка основных технико-экономических показателей организационно-технологических решений	+	+	+	+	-	зачет

2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Планирование и обработка данных эксперимента» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продemonстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения	Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продemonстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/профессиональные компетенции
	компетенции	решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобалльная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобалльная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; правильно формирует определения; демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 балла	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 балла	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: демонстрирует общее знание изучаемого материала; испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; знает основную рекомендуемую литературу; умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 2 балла	«Неудовлетворительно» - 1- 11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1- 55 баллов	Ставится в случае: незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумение делать выводы по излагаемому материалу.

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

3.1. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

Перечень вопросов контрольной работы №1.

1. Что такое эксперимент? Какова его роль в инженерной практике?
2. Какие общие черты имеют научные методы исследований для изучения закономерностей различных процессов и явлений в промышленности?
3. Приведите классификации видов экспериментальных исследований, исходя из цели проведения эксперимента и формы представления результатов, а также в зависимости от условий его реализации.
4. В чем заключаются принципиальные отличия активного эксперимента от пассивного?
5. Поясните преимущества и недостатки лабораторного и промышленного эксперимента.
6. В чем отличие количественного и качественного экспериментов?
7. Что такое случайная величина? В чем заключаются отличия дискретной от непрерывной случайной величины? Приведите примеры.
8. Какие вероятностные характеристики используют для описания распределений случайных величин?
9. С какой целью используют законы распределения при обработке данных экспериментальных исследований?
10. Почему нормальный закон распределения наиболее применим в экспериментальной практике?
11. Какие параметры и свойства характерны для нормального закона распределения?
12. Какие задачи решают в ходе предварительной статистической обработки экспериментальных данных?
13. Что такое генеральная совокупность и выборка?

Перечень вопросов контрольной работы №2.

1. Что такое точечное оценивание? Перечислите точечные оценки основных параметров нормального распределения для непрерывной случайной величины.
2. В чем заключается основная идея оценивания с помощью доверительного интервала? С помощью каких распределений происходит построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии?
3. В чем заключается сущность статистических гипотез? Что такое нулевая и альтернативная статистические гипотезы?
4. С помощью каких критериев производится отсев грубых погрешностей?
5. Какие задачи возникают при сравнении двух рядов наблюдений экспериментальных данных? С помощью каких критериев они решаются?
6. Что такое критерий согласия? Какова основная идея его использования при проверке гипотез о виде функции распределения?
7. В чем заключается алгоритм использования критерия Пирсона для проверки гипотезы нормального распределения экспериментальных данных?
8. Какова процедура использования критерия Колмогорова-Смирнова для проверки гипотезы нормального распределения?
9. В чем заключаются сущность и основные задачи корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа?
10. Какие подходы используют при нахождении коэффициентов уравнения регрессии?
11. Сформулируйте исходные положения метода наименьших квадратов.

12. С помощью какого параметра оценивается теснота связи между случайными величинами? Поясните физическую суть этого параметра.
13. Как оценивается адекватность статистической модели?
14. Что называется частным коэффициентом корреляции?
15. Что называется множественным коэффициентом корреляции?
16. Какими свойствами обладают коэффициенты корреляции?
17. Каким образом производится проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии?
18. В чем заключается постановка задачи линейной множественной регрессии?
19. Что такое погрешность определения величин функций?
20. С какой целью рассчитывают погрешность?

Перечень вопросов контрольной работы №3.

21. Какие виды погрешностей вы знаете? Как они определяются?
22. В чем заключается цель решения обратной задачи теории экспериментальных погрешностей?
23. Что понимают под выражением «наивыгоднейшие условия проведения эксперимента»?
24. Какова основная идея математического решения задачи поиска наивыгоднейших условий проведения эксперимента?
25. Из каких этапов состоит последовательность проведения активного эксперимента?
26. С какой целью используют теорию планирования эксперимента?
27. Из каких соображений выбирают основные факторы, их уровни, а также интервалы варьирования факторов при проведении ПФЭ и ДФЭ?
28. В чем заключается основная идея ДФЭ?
29. В чем заключаются причины неадекватности математической модели? Как производится оценка адекватности?
30. Каковы принципы ротатабельного планирования эксперимента?
31. С какой целью композиционные планы приводят к ортогональному виду?
32. В чем заключается сущность планирования экспериментов при поиске оптимальных условий? Какие методы при этом используют?
33. На чем основан метод покоординатной оптимизации?
34. Из каких этапов состоит алгоритм оптимизации методом крутого восхождения?
35. В чем заключается основная идея метода симплексного планирования?
36. Какие преимущества дает экспериментатору использование средств вычислительной техники?
37. Каковы возможности современных программ по обработке экспериментальных данных?
38. На каких принципах основана организация современных статистических пакетов?
39. Каким образом решается задача по оценке статистических характеристик с помощью пакета Microsoft Excel?
40. Как организовано взаимодействие пользователя с пакетом Statistica? Какие основные модули он в себя включает?
41. Как определить коэффициенты уравнения регрессии, используя пакет Statistica?

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении контрольной работы:

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);
- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;
- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;
- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.

3.2. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

Перечень зачетных вопросов

1. Составление плана эксперимента
2. Классификация экспериментов. Математическая модель объекта исследования.
3. Основные этапы проведения экспериментальных исследований.
4. Классификация задач эксперимента. Параметры оптимизации. Факторы.
5. Измерение физических величин
6. Понятие физической величины. Методы измерений. Погрешности измерений. Правила и формы представления результатов измерений.
7. Случайные величины и их характеристики
8. Законы распределения случайных величин. Выборка и ее характеристики. Проверка статистических и параметрических гипотез.
9. Дисперсионный анализ
10. Понятие дисперсионного анализа. Пример применения однофакторного дисперсионного анализа.
11. Корреляционный и регрессионный анализ
12. Статистическая и корреляционная связи. Парная линейная корреляция. Статистическое изучение корреляционной связи.
13. Сбор первичной информации, проверка ее на однородность и нормальность распределения.
14. Исключение из массива первичной информации промахов.
15. Зависимости между результативным и факторным признаками
16. Понятие результативного и факторного признаков. Установление факта наличия и направления корреляционной зависимости между результативным и факторным признаками.
17. Построение модели связи.
18. Полный факторный эксперимент
19. Понятие факторного эксперимента. Кодирование факторов. Матрицы планирования эксперимента. Рандомизация опытов.
20. Проведение эксперимента

21. Проверка однородности дисперсии параллельных опытов и воспроизводимости эксперимента. Расчет коэффициентов регрессии, проверка их значимости. Проверка адекватности модели.
22. Дробный факторный эксперимент
23. Понятие дробного факторного эксперимента. Планирование дробных факторных экспериментов.
24. Экспериментальное исследование информационных систем
25. Теоретическая модель информационной системы. Эмпирическая модель информационной системы

Зачеты и экзамены могут быть проведены в письменной форме, а также в письменной форме с устным дополнением ответа. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения семестрового учебного материала по дисциплине (модулю), практических и семинарских занятий (при отсутствии экзамена по дисциплине).

По итогам зачета, в соответствии с модульно – рейтинговой системой университета, выставляются баллы с последующим переходом по шкале баллы – оценки за зачет, выставляемый как по наименованию «зачтено», «не зачтено», так и дифференцированно т.е. с выставлением отметки по схеме – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», определяемое решением Ученого совета университета и прописываемого в учебном плане.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП не возможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.