

ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ

Учебный модуль по направлению подготовки
23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
(уровень бакалавриат)

Фонд оценочных средств

Принято на заседании Ученого Совета ИПТ

Протокол № 17 от « 19 » сентября 2017 г.

Директор ИПТ

 А. Н. Чадин

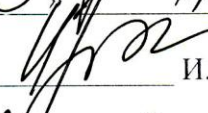
« 3 » « 11 » 2017 г.

Разработал

Доцент кафедры АТ

 С. В. Гудилов

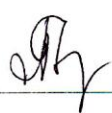
« 3 » « 11 » 2017 г.

 И. И. Зубрицкас

« 3 » « 11 » 2017 г.

Принято на заседании каф. АТ

Протокол № 1 от « 18 » сентября 2017 г.

 А. Н. Чадин

« 3 » « 11 » 2017 г.

Паспорт фонда оценочных средств

По учебному модулю «Основы инженерных расчетов» по направлению подготовки
23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
(уровень бакалавриат)

УЭМ1 Автоматизированные системы проектирования

№ раздела дисциплины	ФОС – вид оценочного средства	Контролируемые компетенции	Кол-во заданий (вопросов)
Введение	Опрос по теоретической части дисциплины Контроль хода выполнения лабораторных работ	ОПК-3, ПК-9	
Раздел 1			6
Раздел 2			13
Раздел 3			8
Раздел 4			7
Раздел 5			1
Раздел 6			1
Аттестация (Экзамен)	Вопросы к экзамену		36

УЭМ2 Вычислительная техника в инженерных расчетах

№ раздела дисциплины	ФОС – вид оценочного средства	Контролируемые компетенции	Кол-во заданий (вопросов)
Введение	Опрос по теоретической части дисциплины Контроль хода выполнения практических работ	ОПК-3, ПК-9	
Раздел 1			6
Раздел 2			6
Раздел 3			6
Раздел 4			4
Раздел 5			4
Аттестация (Экзамен)	Вопросы к экзамену		25

Для оценки качества усвоения курса используются следующие **формы контроля**:

- **текущий:** контроль выполнения практических, лабораторных, аудиторных и домашних заданий, работы с литературой;
- **рубежный:** учет суммарных результатов по итогам текущего контроля за соответствующий период.
- **семестровый:** осуществляется посредством **ЭКЗАМЕНА** в 8 семестре и суммарных баллов за семестр.

Характеристика оценочного средства

1. Практическая работа

УЭМ 2 Вычислительная техника в инженерных расчетах

В рамках изучения учебного модуля студент должен выполнить и защитить **девять** практических работ.

Темы практических работ:

1. Статистическая обработка результатов эксперимента с использованием ПЭВМ.
 2. Составление программы по статистической обработке экспериментальных данных.
 3. Проведение дисперсионного анализа с использованием ПЭВМ.
 4. Составление программы по дисперсионному анализу.
 5. Проведение регрессионного анализа с помощью ПЭВМ.
 6. Решение задач оптимизации функций одной и нескольких переменных с помощью ПЭВМ.
 7. Планирование эксперимента при многофакторном регрессионном анализе.
 8. Нахождение кратчайшего пути и выбор оптимальной схемы автобусных маршрутов с помощью ПЭВМ.
 9. Решение транспортной задачи на ПЭВМ.
- *Гудиллов С. В.* Статистическая обработка результатов эксперимента с использованием ПЭВМ [Электронный ресурс]: Метод. Указ. к практ. раб./ НовГУ им.Ярослава Мудрого. – В. Новгород, 2017. – 24с. - Режим доступа: <https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn>
 - *Гудиллов С. В.* Проведение дисперсионного анализа с использованием ПЭВМ [Электронный ресурс]: Метод.указ./ НовГУ им.Ярослава Мудрого. – В. Новгород, 2017. – 12с. - Режим доступа: <https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn>
 - *Гудиллов С. В.* Статистическая обработка результатов эксперимента с использованием ПЭВМ [Электронный ресурс]: Метод.указ./ НовГУ им.Ярослава Мудрого. – В. Новгород,, 2017. – 18 с. - Режим доступа: <https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn>
 - *Гудиллов С. В.* Решение транспортной задачи на ПЭВМ [Электронный ресурс]: Метод.указ./ НовГУ им.Ярослава Мудрого. – В. Новгород, 2017. – 28 с. Режим доступа: <https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn>
 - *Гудиллов С. В.* Нахождение кратчайшего пути и выбор оптимальной схемы автобусных маршрутов с помощью ПЭВМ [Электронный ресурс]: Метод.указ./ НовГУ им.Ярослава Мудрого. – В. Новгород, 2017. – 60 с. - Режим доступа: <https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn>
 - *Гудиллов С. В.* Проведение регрессионного анализа и решение задач оптимизации функций одной и нескольких переменных с помощью ПЭВМ [Электронный ресурс]: Метод.указ./ НовГУ им.Ярослава Мудрого. – В. Новгород,, 2017. – 30с. - Режим доступа: <https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn>
 - *Гудиллов С. В.* Планирование эксперимента при многофакторном регрессионном анализе [Электронный ресурс]: Метод.указ./ НовГУ им.Ярослава Мудрого. – В. Новгород,, 2017. – 23 с. Режим доступа: <https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn>.

Примеры заданий.

1. Провести однофакторный дисперсионный анализ:
 $Q_1 = 2 \%$ $Q_2 = 5 \%$
 1. 7.72, 7.6, 7.65, 7.32, 7.8, 7.52, 7.65
 2. 7.45, 7.62, 7.22, 7.4, 7.25, 7.3, 7.47
 3. 7.45, 7.3, 7.5, 7.58, 7.48, 7.72, 7.62
 4. 7.6, 7.92, 7.72, 7.8, 7.7, 7.8, 7.78

2. Были исследованы два типа двигателя на развитие максимальной мощности. Получено:
- 80,81,79,81,79,78,80,80,81,80,79,78,80,81,82,80,81,80
 - 81,79,81,78,80,81,79,81,80,78,79,80,82,80,81,79,78,81

Определить влияет ли тип двигателя на развиваемую мощность:

$$Q_1 = 2\% \quad Q_2 = 5\%$$

3. Определить коэффициенты регрессии при следующих данных и найти экстремум регрессионной модели

X_i	2	4	6	7	9	10
Y_i	17	44	91	122	199	245

Количество дублируемых опытов $m=6$, $S_B^2 = 0,5$

4. Определить параметры многофакторной регрессионной модели при следующих данных:
 $Y_i = 72, 87, 129, 153, 120.8, 90.7, 180.9, 210.9, 120.8, 50, 90.7, 94, 121, 120, 139$

5. Найти экстремум регрессионной модели методом дихотомии:

$$f = 6x^2 - 7x + 110$$

6. Расчет схемы автобусных маршрутов в городе.

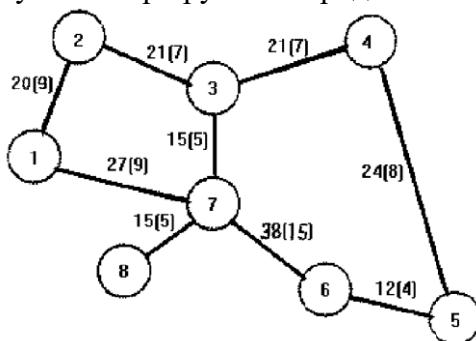


Рис.1.1. Транспортная сеть

Таблица 1.1

Корреспонденция пассажиропотоков в час пик

Пункты отправления	Пассажиропоток, чел.							
	Пункты прибытия							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	-	200	60	70	56	120	70	210
2	220	-	300	350	20	130	250	190
3	60	56	-	240	540	105	30	110
4	80	350	80	-	60	10	360	90
5	70	40	600	46	-	150	80	20
6	45	85	90	100	60	-	100	40
7	180	235	100	520	90	250	-	85
8	335	185	25	64	40	100	70	-

Таблица 1.2

Время, затрачиваемое пассажирами на пересадки

№ пункта	1	2	3	4	5	6	7	8
$t_{\text{пер.}}, \text{ мин.}$	2	3	5	5	4	7	5	3

7. Решите транспортную задачу (рис. 1.2):

2	9	3	10	8	7	9
3	2	6	3	5	2	14
1	8	2	4	1	5	16
4	8	7	6	6	6	11
6	4	10	13	7	10	

Рис. 1.2

Таблица – Параметры оценочного средства (**практическая работа**)

Предел длительности контроля	10 минут – защита практической работы и ответы на вопросы
Критерии оценки:	максимально - 90 баллов
8,5 – 10 баллов, если	демонстрирует всестороннее и глубокое знание теоретического материала, не допускает неточностей и не испытывает трудностей при выполнении и защите практической работы
6,5– 8,4 баллов, если	допускает неточности при выполнении и защите практической работы
5 – 6,4 балла, если	испытывает трудности при выполнении и защите практической работы

2. Лабораторная работа

УЭМ 1 Автоматизированные системы проектирования

В рамках изучения учебного модуля студент должен выполнить и защитить **восемнадцать** лабораторных работ.

Темы лабораторных работ:

1. Основные топологические элементы
2. Основные геометрические понятия в системе T-FLEX CAD 3D
3. Элементы и операции в 3D
4. 3D элементы построения
5. Основные трёхмерные операции
6. Операции для работы с листовым металлом
7. Операции для работы с гранями
8. Операции по вставке и копированию 3D элементов
9. Операции создания 3D массивов
10. Операции деформации
11. Команды для создания сварных швов
12. Команды для анализа геометрии
13. Инженерный анализ
14. Вспомогательные команды и операции
15. 2D проекции
16. 3D элементы оформления
17. Визуализация трёхмерных объектов

18. Анимация трёхмерной модели

- ***T-FLEX Трёхмерное моделирование:*** Руководство пользователя. [Электронный ресурс] Пособие по работе с системой / ЗАО «Топ системы», Москва, 2016. – 1238 с. – Режим доступа <http://www.tflexcad.ru/download/documentation>

Таблица – Параметры оценочного средства (лабораторная работа)

Предел длительности контроля	20 минут – защита лабораторной работы и ответы на вопросы
Критерии оценки:	максимально – 90 баллов
4,1 – 5 баллов, если	демонстрирует всестороннее и глубокое знание теоретического материала, не допускает неточностей и не испытывает трудностей при выполнении и защите лабораторной работы
3,3 – 4баллов, если	допускает неточности при выполнении и защите лабораторной работы
2,5 – 3,2 балла, если	испытывает трудности при выполнении и защите лабораторной работы

3. Опрос

УЭМ 1 Автоматизированные системы проектирования

Опрос студентов проводится на каждом занятии по разделам 1 – 6.

- ***Зубрицкас И.И.*** Автоматизированные системы проектирования. [Электронный ресурс] Учебное пособие / НовГУ имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2012. – 39 с. – Режим доступа <https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn>

Вопросы по разделам теоретического курса по дисциплине:

1. Дайте определение понятию САПР;
2. Этапы развития САПР;
3. Что понимается под чертежно-ориентированными системами;
4. Что относится к системам среднего уровня в САПР;
5. Что относится к системам старшего уровня в САПР;
6. Назовите основные достоинства САПР/АСТПП;
7. Дайте определение понятию – проектирование;
8. Что называется автоматизированным проектированием;
9. Дайте определение понятию - система автоматизированного проектирования (САПР);
10. Назовите основные функции САПР;
11. Что может являться объектами проектирования в САПР;
12. Что называется проектом в САПР;
13. Что называется операцией в САПР;
14. Что называется процедурой в СПР;
15. В чем заключается принцип системного единства в САПР;
16. В чем заключается принцип совместимости в САПР;
17. В чем заключается принцип типизации в САПР;
18. В чем заключается принцип развития в САПР;
19. Перечислите основные признаки характерные для современных САПР;
20. Что относится к проектирующим подсистемам в САПР;
21. Что относится к обслуживающим подсистемам в САПР;
22. Расшифруйте сокращение ПМК;
23. Что такое проблемно-ориентированные ПМК;

24. Что такое объектно-ориентированные ПМК;
25. Что такое информационно-поисковые системы в САПР;
26. Что такое ПМК машинной графики;
27. Что такое ПМК диалогового режима;
28. Что представляет собой математическое обеспечение САПР;
29. Что представляет собой информационное обеспечение САПР;
30. Что представляет собой программное обеспечение САПР;
31. Что представляет собой лингвистическое обеспечение САПР;
32. Что представляет собой техническое обеспечение САПР;
33. Что представляет собой методическое обеспечение САПР;
34. Что представляет собой организационное обеспечение САПР;
35. Классификация САПР;
36. Охарактеризуйте место, которое занимает САПР в компьютерно – интегрированном производстве

УЭМ 2 Вычислительная техника в инженерных расчетах

Опрос студентов проводится на каждом занятии по разделам 1 – 5.

- **Сидняев Н. И.** Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учеб. пособие : для студентов и аспирантов вузов / Н. И. Сидняев. - М. : Юрайт, 2011. – 399.

Вопросы по разделам теоретического курса по дисциплине:

1. Статистическая обработка результатов эксперимента (проверка гипотез):
 - а) о грубой погрешности, случайности и независимости результатов эксперимента;
 - б) о нормальном законе распределения;
 - в) о равенстве дисперсий и средних.
2. Дисперсионный анализ (одно-, двухфакторный дисперсионный анализ).
3. Корреляционный анализ.
4. Регрессионный анализ (понятия о методе наименьших квадратов, определение коэффициентов уравнений регрессии).
5. Оптимизация функций одной и нескольких переменных.
6. Планирование эксперимента (план эксперимента, определение параметров многофакторной модели, проверка адекватности модели)
7. Понятие о линейном и нелинейном программировании. Понятие о динамическом программировании.
8. Общая постановка задачи оптимизации. Обзор сфер применения оптимизационных задач (транспортная задача и т. п.).
9. Автоматизация обработки показателей оперативно-технического учета (учет выпуска подвижного состава на линию, ежедневный оперативный учет выполнения технико-эксплуатационных и финансовых показателей, автоматизация учета расхода автомобильных эксплуатационных материалов).
10. Программное обеспечение систем автоматизированной обработки данных и документооборота на автотранспортных предприятиях.
11. Методы учета вероятностных факторов при планировании работы автотранспортных предприятий. Теория массового обслуживания.
12. Прогнозирование перевозок грузов на автомобильном транспорте. Многофакторное моделирование перевозок грузов

Вопросы по разделам для самостоятельной работы студентов:

УЭМ 1 Автоматизированные системы проектирования

- **Хлебников А. А.** Информационные технологии : учеб. для вузов / А. А. Хлебников. - М. : Кнорус, 2016. - 462, [3] с. : ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 464. -. - ISBN 978-5-406-04694-4 : (в пер.)
- **T-FLEX Анализ. Конечно-элементные расчеты:** Руководство пользователя. [Электронный ресурс] Пособие по работе с системой / ЗАО «Топ системы», Москва, 2016. – 373 с. – Режим доступа <http://www.tflexcad.ru/download/documentation>
- **T-FLEX Динамика. Динамические расчеты и анализ пространственных механических систем:** Руководство пользователя. [Электронный ресурс] Пособие по работе с системой / ЗАО «Топ системы», Москва, 2016. – 30 с. – Режим доступа <http://www.tflexcad.ru/download/documentation>

1. История развития информационных технологий;
2. Информационные модели;
3. Информационное моделирование как метод познания;
4. Структура информационной модели;
5. Этапы компьютерного моделирования;
6. Основные понятия информационных технологий;
7. Понятие информации;
8. Информационные технологии;
9. Информационная система;
10. Структура информационной системы;
11. Поколения информационных систем;
12. Классификация и характеристика качества информационных систем;
13. Правовые и этические нормы информационной деятельности человека;
14. Аппаратное обеспечение ИТ-технологий;
15. Элементная база информационных технологий;
16. INTEL— кузница микропроцессоров;
17. Аппаратная реализация компьютера;
18. Периферийное компьютерное оборудование;
19. Программное обеспечение ИТ-технологий;
20. Назначение и классификация программного обеспечения;
21. Системное программное обеспечение;
22. Инструментальное программное обеспечение;
23. Прикладное программное обеспечение;
24. Использование прикладных программ в различных областях человеческой деятельности;
25. Понятие САПР и их классификация;
26. Понятие САПР, назначение и применение;
27. Компоненты и обеспечение САПР;
28. Классификация САПР;
29. Обзор современных программных систем автоматизированного проектирования;
30. САПР КОМПАС;
31. САПР P-CAD;
32. САПР Altium Designer;
33. САПР T-FLEX CAD;
34. Программные продукты AutoCAD;

УЭМ 2 Вычислительная техника в инженерных расчетах

- **Малкин В. С.** Техническая эксплуатация автомобилей : Теоретические и практические аспекты: учеб. пособие для вузов / В. С. Малкин. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 287 с.

- **Белоліпецкий А. А.** Экономико-математические методы : учеб. для вузов по спец. "Экономика" / А. А. Белоліпецкий, В. А. Горелик. - М. : Академия, 2010. - 362 с.

Темы и содержание внеаудиторной СРС

Тема 1. Основы алгоритмизации задач и алгоритмических языков

Понятие прикладной математической задачи. Компоненты прикладной задачи. Этапы подготовки задач для решения на ПЭВМ (постановка задачи, выбор метода решения, составление алгоритма решения и программы, отладка и тестирование её, выполнение расчетов, анализ результатов). Понятие об алгоритме. Основные алгоритмические структуры (последовательная, ветвление, циклы). Понятия об алгоритмических языках. Краткий обзор языков программирования

Тема 2. Массивы и их организация. Операции с массивами. Ввод и вывод массивов.

Тема 3. Стандартные программы. Решение систем линейных и нелинейных уравнений. Решение систем дифференциальных уравнений. Математическое обеспечение эксперимента. Статистическая проверка гипотез.

Тема 4. Планирование эксперимента при дисперсионном и регрессионном анализе. Проверка гипотез о значимости параметров и адекватности модели.

Тема 5. Автоматизация учетно-вычислительных работ на АТП. Автоматизация обработки показателей оперативно-технического учета (учет выпуска подвижного состава на линию, ежедневный оперативный учет выполнения технико-эксплуатационных и финансовых показателей, автоматизация учета расхода автомобильных эксплуатационных материалов).

Тема 6. Программное обеспечение систем автоматизированной обработки данных и документооборота на автотранспортных предприятиях. Методы учета вероятностных факторов при планировании работы автотранспортных предприятий. Теория массового обслуживания.

Тема 7. Прогнозирование перевозок грузов на автомобильном транспорте. Многофакторное моделирование перевозок грузов.

Таблица – Параметры оценочного средства (опрос)

Предел длительности контроля	10 минут
Предлагаемое количество вопросов из одного раздела	1
Критерии оценки:	максимально - 55 баллов
4 – 5 баллов, если	дан правильный ответ на 90-100 %
3,1 – 3,9 баллов, если	дан правильный ответ на 70-80 %
2,5 – 3 балла, если	дан правильный ответ на 50-69%

4. Реферат

УЭМ 1 Автоматизированные системы проектирования

- **T-FLEX Анализ. Конечно-элементные расчеты:** Руководство пользователя. [Электронный ресурс] Пособие по работе с системой / ЗАО «Топ системы», Москва, 2016. – 373 с. – Режим доступа <http://www.tflexcad.ru/download/documentation>
- **T-FLEX Динамика. Динамические расчеты и анализ пространственных механических систем:** Руководство пользователя. [Электронный ресурс] Пособие по работе с системой / ЗАО «Топ системы», Москва, 2016. – 30 с. – Режим доступа <http://www.tflexcad.ru/download/documentation>

Примерная тематика рефератов:

- T-FLEX Анализ. Конечно-элементные расчеты. Подготовка конечно-элементной модели для анализа;
- T-FLEX Анализ. Конечно-элементные расчеты. Обработка результатов;

- T-FLEX Анализ. Конечно-элементные расчеты. Статический анализ;
- T-FLEX Анализ. Конечно-элементные расчеты. Анализ устойчивости;
- T-FLEX Анализ. Конечно-элементные расчеты. Частотный анализ;
- T-FLEX Анализ. Конечно-элементные расчеты. Тепловой анализ;
- T-FLEX Анализ. Конечно-элементные расчеты. Вынужденные колебания;
- T-FLEX Анализ. Конечно-элементные расчеты. Анализ усталости;
- T-FLEX Динамика. Динамические расчеты и анализ пространственных механических систем. Правила выполнения динамического расчёта;
- T-FLEX Динамика. Динамические расчеты и анализ пространственных механических систем. Ограничения модуля Динамический экспресс-анализ.

Таблица – Параметры оценочного средства (Реферат)

Предел длительности контроля	10 минут
Предлагаемое количество вопросов из одного раздела	1
Критерии оценки:	
12,5 – 15 баллов, если	дан правильный ответ на 90-100 %
11 – 12,4 баллов, если	дан правильный ответ на 70-80 %
7,5 – 10 балла, если	дан правильный ответ на 50-69%

5. Экзамен

Для экзамена предлагается два вопроса. В качестве вопросов используются вопросы из раздела «Опрос».

Комплект экзаменационных билетов формируются с использованием «Программы формирования экзаменационных билетов фонда оценочных средств», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014617544 от 28 июля 2014 года.

Критерии оценивания **Экзамена**:

Критерии оценки ответа на теоретические вопросы – **50** баллов максимум:

- уверенное владение терминологией – **10** баллов максимум;
- глубина знаний по теме вопроса – **10**баллов максимум;
- полнота ответа – **10** баллов максимум;
- логическая связность – **10** баллов максимум;
- аргументированность ответа – **10** баллов максимум;

Таблица – Параметры оценочного средства (Экзамен)

Предел длительности контроля	50 минут – подготовка 20 минут – ответы на вопросы
Предлагаемое количество вопросов:	1
Критерии оценки:	
46 – 50 баллов, если	демонстрирует всестороннее и глубокое знание материала
36 – 45 баллов, если	допускает неточности при ответе на вопросы
25 – 35 баллов, если	испытывает трудности при ответе на вопросы