

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Политехнический институт

Кафедра автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИПТ НовГУ

 А.Н. Чадин

« 3 » 11 2017 г.

ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ

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

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела

 О. Б. Широколобова

« 22 » 11 2017 г.

Разработал

Доцент кафедры АТ

 С.В. Гудиллов

« 3 » 11 2017 г.

 И. И. Зубрицкас

« 30 » 11 2017 г.

Принято на заседании кафедры АТ

Протокол № 1 от « 18 » сентября 2017 г.

Заведующий кафедрой АТ

 А. Н. Чадин

« 3 » 11 2017 г.

1 Цель освоения учебного модуля

Целью учебного модуля (УМ) «Основы инженерных расчетов» является подготовка выпускников к расчетно-проектной деятельности для решения задач системного анализа, проектирования, контроля разработки нормативной документации для новых объектов профессиональной деятельности, а также разработке конструкторской и технологической документации для ремонта, модернизации и модификации транспорта и транспортного оборудования.

Основные задачи УМ – выработка компетенций, обеспечивающих профессиональное участие выпускника в деятельности структурных подразделений, связанных с организациями и предприятиями автомобильного транспорта.

2 Место учебного модуля в структуре ОП направления подготовки

Учебный модуль изучается в **8 семестре**. Формируемые компетенции определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата).

В результате изучения учебного модуля обучающийся должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

установленные ФГОС ВО:

- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства деталей, узлов и агрегатов машин и оборудования;
- исполнение документации системы менеджмента качества предприятия;
- выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих.

установленные профессиональными стандартами:

- тактическое управление процессами планирования и организации производства на уровне структурного подразделения промышленной организации (отдела, цеха);
- организация работ по обеспечению реализации концепции инновационного технического развития производства;
- формирование концепции инновационного технического развития производства.

3 Требования к результатам освоения учебного модуля

Процесс изучения учебного модуля направлен на формирование компетенций:

ОПК-3	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
ПК-9	способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов

В результате освоения учебного модуля студент должен знать, уметь и владеть:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-3	повышенный	Знает виды инноваций и характеристику результатов и эффективности инновационной деятельности. Имеет представление о содержании и структуре инновационного процесса. Знает классификацию рисков инновационных проектов.	Умеет прогнозировать инновации. Умеет организовать поиск идеи инновации. Умеет управлять рисками инновационных проектов. Умеет разрабатывать планы этапов и сроков по инновационному проекту.	Владеет навыками: организации поиска инновационных идей и внедрения их в производственную деятельность.
ПК-9	повышенный	Знает методики проведения испытаний транспортно-технологических процессов и их элементов Знает техническое обеспечение испытаний транспортно-технологических процессов и их элементов	Умеет: Использовать методики и программы проведения испытаний транспортно-технологических процессов и их элементов	Владеет навыками: Осуществление испытаний и оформления результатов испытания транспортно-технологических процессов и их элементов

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля

Учебная работа (УР)	Распределение по семестрам		Коды формируемых компетенций
	Очное 8	Заочное 8	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕ)	6 (216 ач)	6 (216 ач)	ОПК-3, ПК-9
- лекции	36	10	
- практические занятия (семинары)	18	4	
- лабораторные работы	36	6	
- аудиторная СРС	18	-	
- внеаудиторная СРС	126	196	
Аттестация: Экзамен	36	36	

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

Учебный модуль «Основы инженерных расчетов» состоит из двух частей:

УЭМ 1 Автоматизированные системы проектирования;

УЭМ 2 Вычислительная техника в инженерных расчетах.

Формы проведения занятий по учебному модулю представлены в таблице (рекомендуемые).

Тема занятий	Форма проведения
УЭМ 1 Автоматизированные системы проектирования	
Введение Содержание и объем курса, порядок чтения лекций, выполнения лабораторных работ, требования к экзамену. Рекомендованная литература и работа с ней.	Вводная лекция
1. Общее представление о САПР. Что такое САПР? Ступени развития САПР, достоинства САПР/АСТПП.	Лекция-презентация. Самообразовательная деятельность. Самостоятельное изучение материала.
2. САПР как объект проектирования.	
3. Состав и структура САПР.	
4. Виды обеспечения САПР. Математическое обеспечение САПР, информационное обеспечение САПР, программное обеспечение САПР, лингвистическое обеспечение САПР, техническое обеспечение САПР, методическое обеспечение САПР, организационное обеспечение САПР.	
5. Классификация САПР.	
6. САПР в компьютерно-интегрированном производстве.	
УЭМ 2 Вычислительная техника в инженерных расчетах	
Введение Содержание и объем курса, порядок чтения лекций, выполнения практических работ, требования к экзамену. Рекомендованная литература и работа с ней.	Вводная лекция
1. Обработка на ПЭВМ результатов экспериментов. Статистическая обработка результатов эксперимента (проверка гипотез): а) о грубой погрешности, случайности и независимости результатов эксперимента; б) о нормальном законе распределения;	Лекция-презентация. Самообразовательная деятельность. Самостоятельное изучение материала.

в) о равенстве дисперсий и средних значений.	
2. Дисперсионный анализ (одно-, двухфакторный дисперсионный анализ). Корреляционный анализ.	
3. Регрессионный анализ (понятия о методе наименьших квадратов, определение коэффициентов уравнений регрессии). Оптимизация функций одной и нескольких переменных.	
4. Планирование эксперимента (план эксперимента, определение параметров многофакторной модели, проверка адекватности модели).	
5. Применение ПЭВМ для решения инженерно-экономических задач на АТП. Понятие о линейном и нелинейном программировании. Понятие о динамическом программировании. Общая постановка задачи оптимизации. Обзор сфер применения оптимизационных задач (транспортная задача и т. п.).	

4.3 Темы и содержание практических занятий

№ раздела	Наименование практического занятия	Трудоемкость, ак.час.
УЭМ 2 Вычислительная техника в инженерных расчетах		
1.	Статистическая обработка результатов эксперимента с использованием ПЭВМ	2
2.	Составление программы по статистической обработке экспериментальных данных.	2
3.	Проведение дисперсионного анализа с использованием ПЭВМ.	2
4.	Составление программы по дисперсионному анализу.	2
5.	Проведение регрессионного анализа с помощью ПЭВМ.	2
6.	Решение задач оптимизации функций одной и нескольких переменных с помощью ПЭВМ..	2
7.	Планирование эксперимента при многофакторном регрессионном анализе.	2
8.	Нахождение кратчайшего пути и выбор оптимальной схемы автобусных маршрутов с помощью ПЭВМ.	2
9.	Решение транспортной задачи на ПЭВМ.	2

4.4 Темы и содержание лабораторных занятий

№ раздела	Наименование лабораторного занятия	Трудоемкость, ак.час.
УЭМ 1 Автоматизированные системы проектирования		
1.	Основные топологические элементы	2
2.	Основные геометрические понятия в системе T-FLEX CAD 3D	2
3.	Элементы и операции в 3D	2
4.	3D элементы построения	2
5.	Основные трёхмерные операции	2
6.	Операции для работы с листовым металлом	2
7.	Операции для работы с гранями	2
8.	Операции по вставке и копированию 3D элементов	2

9.	Операции создания 3D массивов	2
10.	Операции деформации	2
11.	Команды для создания сварных швов	2
12.	Команды для анализа геометрии	2
13.	Инженерный анализ	2
14.	Вспомогательные команды и операции	2
15.	2D проекции	2
16.	3D элементы оформления	2
17.	Визуализация трёхмерных объектов	2
18.	Анимация трёхмерной модели	2

4.5 Темы и содержание внеаудиторной СРС

Внеаудиторная СРС проводится с использованием:

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>

УЭМ 2 Вычислительная техника в инженерных расчетах – . Гудилов 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>

4.6 Организация учебного модуля

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами учебного модуля и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения учебного модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра; рубежный – на девятой неделе семестра; семестровый – по окончании изучения учебного модуля.

Оценка качества освоения учебного модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного учебного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением от 27.09.2011 № 32 «Об организации учебного процесса по основным образовательным программам высшего профессионального образования».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено **Картой учебно-методического обеспечения** (Приложение В)

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

Для осуществления образовательного процесса по учебному модулю необходим компьютерный класс, оборудованный мультимедийными средствами для демонстрации лекций-презентаций, специальное программное обеспечение ***T-FLEX CAD 3D***.

Приложения (обязательные):

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля

Б – Технологическая карта

В - Карта учебно-методического обеспечения.

Приложение А (обязательное)

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Основы инженерных расчетов»

Учебный модуль «Основы инженерных расчетов» состоит из нескольких разделов, по которым предусмотрены лекционные, практические, лабораторные занятия и самостоятельные занятия студентов как аудиторные, так и внеаудиторные. (см. Приложение Б)

1. Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля:

Теоретическая часть учебного модуля направлена на формирование системы знаний об основах системного анализа, проектирования, контроля разработки нормативной документации для новых объектов профессиональной деятельности, а также разработке конструкторской и технологической документации для ремонта, модернизации и модификации транспорта и транспортного оборудования. Основное содержание теоретической части излагается преподавателем на лекционных занятиях. Для более глубокого овладения и понимания материала студенту рекомендуется изучение литературы, указанной для учебного модуля:

УЭМ 1 Автоматизированные системы проектирования:

- *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>

УЭМ 2 Вычислительная техника в инженерных расчетах:

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

Лекционные занятия проводятся преподавателем с использованием мультимедийных средств обучения в специально оборудованных аудиториях. Для проведения занятий рекомендуется использовать комплект презентаций в формате PowerPoint, либо возможно проведение лекционных занятий в дистанционной форме с использованием Microsoft Lync (<http://www.novsu.ru/Lync>):

Комплект вопросов для проведения текущей аттестации, согласно приложения Б, приведен в «Фонде оценочных средств» по учебному модулю в разделе «Характеристика оценочного средства». Рубежная аттестация проводится путем учета суммарных результатов по итогам текущего контроля за соответствующий период.

Для более полного освоения материала теоретического курса по учебному модулю, помимо основной литературы, студентам необходимо изучить ряд дополнительных источников:

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.)

УЭМ 2 Вычислительная техника в инженерных расчетах:

2. Методические рекомендации по практическим занятиям:

Цель практических занятий – формирование у студентов навыков владения языками программирования при решении прикладных задач обработки данных, использования возможностей вычислительной техники и программного обеспечения в отрасли, владения методами организации вычислительных экспериментов в области профессиональной деятельности.

Практические занятия предназначены для объяснения решения типовых задач или заданий преподавателем, самостоятельного решения задач студентами, разбор ошибок при решении задач, подведения итогов текущих занятий, а также подведения итогов текущей и рубежной аттестации.

Примеры заданий.

1. Провести однофакторный дисперсионный анализ:

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

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:

a. 80,81,79,81,79,78,80,80,81,80,79,78,80,81,82,80,81,80

b. 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:

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

Для проведения практических занятий рекомендуется использовать:

- **Гудилов 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>
- **Гудилов 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>

- **Гудилов 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>
- **Гудилов 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>
- **Гудилов 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>
- **Гудилов 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>
- **Гудилов 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>

3. Методические рекомендации по лабораторным занятиям:

УЭМ 1 Автоматизированные системы проектирования:

Цель лабораторных занятий – ознакомление студентов с системой «**T-FLEX CAD 3D**» и ее применения для решения задач на автомобильном транспорте.

Лабораторные занятия предназначены для ознакомления с технологиями работы в данной системе, а также подведения итогов текущей и рубежной аттестации.

Для проведения лабораторных занятий рекомендуется использовать:

- **T-FLEX Трехмерное 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>

4. Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов:

Самостоятельная работа студентов (СРС) делится на аудиторную и внеаудиторную. Аудиторная СРС проводится при непосредственном присутствии и контроле преподавателя. Внеаудиторная СРС состоит:

- В самостоятельном прорабатывании лекционного материала;
- В изучении теоретического материала и составлении конспекта;
- В подготовке рефератов и презентаций по реферату. Тематика рефератов согласовывается с преподавателем в индивидуальном порядке. Для дополнительной проверки рефератов рекомендуется использовать систему «Антиплагиат» (<http://novsu.antiplagiat.ru/index.aspx?ReturnUrl=%2fCabinet%2fCabinet.aspx%3ffolderId%3d850195&folderId=850195>);
- В подготовке к экзамену.

УЭМ 1 Автоматизированные системы проектирования

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. Статистический 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.
- *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>

УЭМ 2 Вычислительная техника в инженерных расчетах

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.

Для организации самостоятельной работы студентов рекомендуется использовать:

- **Сидняев Н. И.** Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учеб. пособие : для студентов и аспирантов вузов / Н. И. Сидняев. - М. : Юрайт, 2011. – 399.
- **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, [1] с. : ил. - (Высшее профессиональное образование, Транспорт). - Библиогр.: с. 283-284.

Помимо реферата и выступления с презентациями для проведения текущей и рубежной аттестации по ходу самостоятельной работы, согласно приложения Б, предусмотрен ряд контрольных вопросов, который приведен в «Фонде оценочных средств» по учебной дисциплине в разделе «Характеристика оценочного средства».

При возникновении затруднений при изучении материала студент может получить консультацию у преподавателей по расписанию индивидуальных консультаций на кафедре автомобильного транспорта в разделе «Документы подразделения» (<http://www.novsu.ru/dept/1128>).

Кроме того преподавателям настоятельно рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (корпоративная социальная сеть НовГУ (<http://people.novsu.ru/communities/service/html/communityview?communityUuid=5f91cc57-039e-44c6-a6e7-14812af1f209>, электронная почта).

По окончании изучения учебного модуля проводится экзамен.

Примерный перечень вопросов на экзамен:

УЭМ 1 Автоматизированные системы проектирования:

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

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

Для экзамена предлагается по одному вопросу из УЭМ1 и УЭМ2. 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.

Трудоемкость дисциплины 6 ЗЕ = 50 б.*6=300 баллов.

Модуль, раздел (тема), КП/КР	Семестр	№ недели	Трудоёмкость по видам УР, АЧ					Форма текущего контроля успеваемости (в соответствии с паспортом ФОС)	Максимальное количество баллов рейтинга
			Лекций	ПЗ	ЛР	Ауд. СРС	Вне ауд. СРС		
УЭМ Автоматизированные системы проектирования									
Введение Содержание и объем курса, порядок чтения лекций, выполнения практических и лабораторных работ, требования к дифференцированному зачету. Рекомендованная литература и работа с ней.	8	1	1	-	-	-	-		-
1. Общее представление о САПР. Что такое САПР? Ступени развития САПР, достоинства САПР/АСТПП.	8	2	3	-	6	1	7	Контроль хода выполнения лабораторных работ Опрос по теоретической части	20
2. САПР как объект проектирования.	8	3	3	-	6	1	7		20
3. Состав и структура САПР.	8	4	3	-	6	1	7		20
4. Виды обеспечения САПР. Математическое обеспечение САПР, информационное обеспечение САПР, программное обеспечение САПР, лингвистическое обеспечение САПР, техническое обеспечение САПР, методическое обеспечение САПР, организационное обеспечение САПР.	8	5-6	3	-	6	2	8		20
5. Классификация САПР.	8	7	2	-	6	2	8		15
6. САПР в компьютерно-интегрированном производстве.	8	8-9	3	-	6	2	8		15
Разделы 1 – 6	8	1 - 9	-	-	-	-	-	Реферат	15
Рубежная аттестация – не менее 63 баллов из 125									

УЭМ Вычислительная техника в инженерных расчетах									
Введение Содержание и объем курса, порядок чтения лекций, выполнения практических работ, требования к экзамену. Рекомендованная литература и работа с ней.	8	10	1	-	-	-	-	Контроль хода выполнения практических работ Опрос по теоретической части	-
1. Обработка на ПЭВМ результатов экспериментов. 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 значений.	8	10-11	4	4		2	20		25
2. Дисперсионный анализ (одно-, двухфакторный дисперсионный анализ). Корреляционный анализ.	8	11-12	4	4		2	20		25
3. Регрессионный анализ (понятия о методе наименьших квадратов, определение коэффициентов уравнений регрессии). Оптимизация функций одной и нескольких переменных.	8	13-14	3	4		1	14		25
4. Планирование эксперимента (план эксперимента, определение параметров многофакторной модели, проверка адекватности модели).	8	15-16	3	2		2	14		25
5. Применение ПЭВМ для решения инженерно-экономических задач на АТП. Понятие о линейном и нелинейном программировании. Понятие о динамическом программировании. Общая постановка задачи оптимизации. Обзор сфер применения оптимизационных задач (транспортная задача и т. п.).	8	17-18	3	4	-	2	13		25
Рубежная аттестация – не менее 63 баллов из 125									
Экзамен	8	18	-	-	-	-	36	Экзамен	50
Итого:			36	18	36	18	126		300

В соответствии с Положением «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования»

перевод баллов рейтинга в традиционную систему оценок осуществляется по шкале:

«удовлетворительно» – 150 – 209 балла.

«хорошо» – 210 – 269 балла.

«отлично» – 270 – 300 баллов.

Приложение В

Карта учебно-методического обеспечения

Учебного модуля **Основы инженерных расчетов**

Направление **23.03.03** – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриат)

Форма обучения: **очная / заочная.**

Всего часов – **216 / 216**, из них: лекций – **36 / 10**, лаб. работ – **36 / 6**, практических занятий – **18 / 4**, внеауд. СРС **126 / 196**.

Обеспечивающая кафедра КАТ институт - ИПТ

Таблица 1 - Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
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.)	2	
Сидняев Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учеб. пособие : для студентов и аспирантов вузов / Н. И. Сидняев. - М. : Юрайт, 2011. - 399, [1] с. : ил. - (Магистр). - Библиогр.: с. 396-399. - Прил.: с. 387-395. - ISBN 978-5-9916-0990-6. - ISBN 978-5-9692-0439-3 : (в пер.) :	16	
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, [1] с. : ил. - (Высшее профессиональное образование, Транспорт). - Библиогр.: с. 283-284. - Прил.: с. 270-282. - ISBN 978-5-7695-5839-9 : (в пер.) :	5	
Белолипецкий А. А. Экономико-математические методы : учеб. для вузов по спец. "Экономика" / А. А. Белолипецкий, В. А. Горелик. - М. : Академия, 2010. - 362, [2] с. : ил. - (Университетский учебник, Высшая математика и ее приложения к экономике). - ISBN 978-5-7695-5714-9 : (в пер.)	5	
Учебно-методические издания		
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	Электр. неограничено	https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn
Гудилов С. В. Статистическая обработка результатов эксперимента с использованием ПЭВМ [Электронный ресурс]: Метод.указ./ НовГУ им.Ярослава Мудрого. – В. Новгород,, 2017. – 18 с. - Режим доступа: http://www.novsu.bibliotech.ru	Электр. неограничено	https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn
Гудилов 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: http://www.novsu.bibliotech.ru	Электр. неограничено	https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn

Гудилов С. В. Проведение дисперсионного анализа с использованием ПЭВМ [Электронный ресурс]: Метод.указ./ НовГУ им.Ярослава Мудрого. – В. Новгород, 2017. – 12с. - Режим доступа: http://www.novsu.bibliotech.ru	Электр. неограничено	https://novsu.bibliotech.ru/Account/Login
Гудилов С. В. Нахождение кратчайшего пути и выбор оптимальной схемы автобусных маршрутов с помощью ПЭВМ [Электронный ресурс]: Метод.указ./ НовГУ им.Ярослава Мудрого. – В. Новгород, 2008. – 60 с. - Режим доступа: http://www.novsu.bibliotech.ru	Электр. неограничено	https://novsu.bibliotech.ru/Account/Login
Гудилов С. В. Планирование эксперимента при многофакторном регрессионном анализе [Электронный ресурс]: Метод.указ./ НовГУ им.Ярослава Мудрого. – В. Новгород,, 2017. – 23 с. Режим доступа: http://www.novsu.bibliotech.ru	Электр. неограничено	https://novsu.bibliotech.ru/Account/Login
Гудилов 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,, 2011. – 30с. - Режим доступа: http://www.novsu.bibliotech.ru	Электр. неограничено	https://novsu.bibliotech.ru/Account/Login
Гудилов С. В. Решение транспортной задачи на ПЭВМ [Электронный ресурс]: Метод.указ./ НовГУ им.Ярослава Мудрого. – В. Новгород, 2011. – 28 с. - Режим доступа: http://www.novsu.bibliotech.ru	Электр. неограничено	https://novsu.bibliotech.ru/Account/Login

Таблица 2 – Информационное обеспечение учебного модуля

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
«Топ Системы» — автоматизация проектирования	http://www.tf-flex.ru	программа для конструкторской подготовки и 3D-моделирования
Учебная версия T-FLEX CAD	http://www.tf-flexcad.ru/download/t-flex-cad-free	бесплатный CAD, для всех желающих
Обучение работе в T-FLEX CAD на реальном примере	http://www.tf-flexcad.ru/training	обучающие материалы
T-FLEX PLM	https://www.youtube.com/user/TopSystemsLTD	обучающие видеоматериалы

Таблица 3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
T-FLEX Трехмерное моделирование: Руководство пользователя. [Электронный ресурс] Пособие по работе с системой / ЗАО «Топ системы», Москва, 2016. – 1238 с. Режим доступа: http://www.tf-flexcad.ru/download/documentation	-	
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		
<i>T-FLEX Динамика. Динамические расчеты и анализ пространственных механических систем:</i> Руководство пользователя. [Электронный ресурс] Пособие по работе с системой / ЗАО «Топ системы», Москва, 2016. – 30 с. Режим доступа: http://www.tflexcad.ru/download/documentation	-	

Действительно для учебного года 2017 / 2018

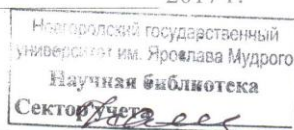
Зав. кафедрой АТ А.Н. Чадин Чадин А.Н.

« » 2017 г.

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ:

Н.А. Колпинина
Должность



подпись

Колпинина Н.А.
расшифровка