

новейшими инновационными разработками и технологиями, установлением междисциплинарных связей физики с общетехническими и специальными дисциплинами.

Целесообразно начинать сквозное проектирование среди учащихся школ с целью привлечения талантливых выпускников для поступления в вуз, где они смогут продолжить свою проектную деятельность при изучении специальных дисциплин.

Авторы разработок по проектированию предлагают начинать его с первого курса обучения. Актуально это будет второй семестр первого года обучения, когда студенты уже ознакомятся с дисциплинами, предметами, преподавателями и самой методикой проведения занятий в высшей школе и могут осознать роль сквозного проектирования в процессе их обучения.

В ИРНИТУ физика начинается с первого семестра. Естественно, организовать сквозное проектирование с первого месяца обучения сложно, мало кто определится со своей будущей специализацией, т.к. по специальности их распределяют на 2-м курсе обучения. Вот тогда уже можно говорить о курсовом и дипломном проектировании и вводить сквозное проектирование. Мы считаем, начинать сквозное проектирование надо с проектной деятельности в прикладных исследова-

ниях физических законов или по другим темам, более близким к техническим специальностям, что мы и делаем в течении уже десяти лет.

Если в первые месяцы обучения студентов вуза организовать на развитие проектной деятельности по прикладной физике, то задачи сквозного проектирования будет более успешно решаться.

Начата работа по сквозному проектированию со студентами института «Архитектуры и строительства» по прикладной физике.

Нами разработан, опробован и организован первый этап (мотивационный) профессионально направленного обучения физике по методу сквозного проектирования объектов профессиональной деятельности, в результате которого:

- создаются условия для саморазвития творческой активности студентов;
- формируются профессиональные компетенции;
- выстраиваются взаимоотношения между преподавателями смежных дисциплин;
- возрастает потребность к профессиональному развитию;
- осмысливается необходимость в изучении физики для решения будущих профессиональных задач;
- студент осваивает этапы проектной деятельности.

Физико-математическое науки

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ (учебное пособие)

Бритвина В.В., Конюхова Г.П.,
Муханова А.А., Муханов С.А.

*ФГБОУ ВО «Московский политехнический
университет», Балашиха,
e-mail: s_a_mukhanov@mail.ru*

Учебное пособие предназначено для студентов, изучающих курс высшей математики и обучающихся по направлениям 15.03.01 – «Машиностроение», 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств», 18.03.02 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», а также может быть использовано студентами других технических направлений при изучении соответствующих разделов курса высшей математики.

Пособие предназначено для изучения раздела высшей математики, посвященного обыкновенным дифференциальным уравнениям. Оно содержит подробное рассмотрение основных определений и понятий, связанных с дифференциальными уравнениями, элементарные типы обыкновенных дифференциальных уравнений, линейные дифференциальные уравнения и их системы. Излагаемый теоретический материал проиллюстрирован большим количеством

подробно рассмотренных разнообразных задач и примеров из различных областей практической деятельности.

Пособие может быть использовано студентами в качестве руководства для самостоятельной работы и преподавателями для проведения практических занятий.

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА (учебное пособие)

Жукова Г.С., Бритвина В.В., Муханов С.А.

*ФГБОУ ВО «Московский политехнический
университет», Балашиха,
e-mail: s_a_mukhanov@mail.ru*

Учебное пособие предназначено для студентов, изучающих курс высшей математики и обучающихся по направлениям 15.03.01 – «Машиностроение», 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств», 18.03.02 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», а также может быть использовано студентами других технических направлений при изучении соответствующих разделов курса высшей математики.

Статистическая обработка экспериментальных данных является одной из ключевых задач при планировании и проведении экспериментов,

обработке полученных данных. В учебном пособии подробно рассмотрены методы организации выборочного исследования, построения статистических рядов и их графического представления. Дается подробное рассмотрение расчета интегральных числовых характеристик статистического ряда, таких как характеристики положения, рассеяния, формы, описания которых сопровождаются наглядными иллюстрациями.

В математической статистике рассматриваются две основные категории задач: оценивание и статистическая проверка гипотез.

Зачастую, проводимый эксперимент представляет собой некоторую модель «черный ящик», которая по определенной комбинации входного набора данных выдает некоторый набор значений-результатов. По имеющимся наборам входных и выходных параметров требуется найти точечное и интервальное оценивание параметров распределения. В данном пособии рассмотрены некоторые практические способы построения оценок. Особое внимание уделено наиболее популярным методам – методу наибольшего правдоподобия и методу наименьших квадратов. Вопросы точности построения оценок решаются с помощью построения интервальных оценок, которым в пособии также уделено внимание.

Две отдельных главы пособия посвящены общей теории проверки гипотез. Данные вопросы особенно пригодятся выпускникам при проведении дипломных исследований. Также при проведении научных исследований важным является факт выявления связи между двумя или большим количеством явлений. Методам корреляционного и регрессионного анализа в пособии также уделено внимание.

Основное внимание уделено пояснению примеров применения методов современной математической статистики. Вся теория объясняется и иллюстрируется на тщательно подобранных примерах.

РЕЛАКСАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ПОЧВАХ: МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Золотаревская Д.И.

*Российский государственный аграрный
университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва,
e-mail: dina.zolotarevskaya@mail.ru*

Проблема сохранения и повышения плодородия почв является в настоящее время одной из наиболее актуальных экологических проблем; ее решению посвящены исследования широкого круга ученых. Природные условия и антропогенные воздействия на почвы оказывают существенное влияние на их физические свойства. Предпосевное прикатывание почв почвообрабатывающими катками способствует оптимизации их плотности и структуры, а работа на полях

мобильной сельскохозяйственной техники приводит к переуплотнению почв. Переуплотнение почв в результате воздействия ходовых систем тракторов и других мобильных машин вызывает ухудшение агрофизических свойств почв, снижение их плодородия, урожайности полевых культур.

Для разработки научно обоснованных рекомендаций по предотвращению переуплотнения почв при антропогенных воздействиях и созданию почвенных условий, благоприятствующих развитию сельскохозяйственных культур, нужно располагать результатами глубоких исследований физико-механических свойств различных почв.

Уравнения связи между сжимающими напряжениями σ и абсолютными деформациями сжатия (осадкой) h или относительными деформациями сжатия ϵ , то есть уравнения вида $\sigma = \sigma(h)$ или $\sigma = \sigma(\epsilon)$ описывают и позволяют учесть в расчетах только остаточные деформации почв, в то время как в ненасыщенных водой почвах наблюдаются также обратимые деформации. Значения как остаточных, так и обратимых деформаций различных почв зависят от скорости приложения и времени действия нагрузки. Зависимости между сжимающими напряжениями σ относительными деформациями сжатия ϵ , изменяющимися во времени, описывают уравнения теории вязкоупругости (реологические уравнения). Материалы и деформируемые среды, для которых зависимости между напряжениями и деформациями включают в себя время, называют вязкоупругими. Характерными для вязкоупругих деформируемых сред являются их релаксационные свойства, проявляющиеся в процессах ползучести и релаксации напряжений.

В книге представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований реологических (вязкоупругих) свойств уплотняющихся связных почв, процессов ползучести и релаксации напряжений в уплотняющихся почвах и математическое моделирование этих процессов. Рассмотрены процессы ползучести, происходящие после кратковременного начального воздействия на почвы динамической нагрузки, возрастающей по различным законам. Исследованы процессы релаксации напряжений, происходящие после кратковременного начального деформирования почв по синусоидальному, а также по линейному законам. Действие на почвы внешней нагрузки с учетом вязкоупругих свойств уплотняющихся связных почв описано дифференциальным уравнением первого порядка, связывающим сжимающие напряжения, скорости изменения сжимающих напряжений и относительной деформации сжатия. Рассмотрены вязкоупругие свойства, ползучесть и уплотнение дерново-подзолистой легкоуглинистой и дерново-подзолистой супесчаной почв, а также релаксация напряжений в этих почвах. Приведены результаты полевых испытаний,